CRIANDO UMA CONFIGURAÇÃO PROFIBUS USANDO O DF73, DF95 OU DF97

Introdução

Neste capítulo, será mostrada a configuração de uma estratégia utilizando como *Controller* o controlador DF73. A arquitetura da rede de controle Profibus é mostrada na figura abaixo. É possível implementar a mesma estratégia usando os controladores DF95 ou DF97.

O objetivo do processo é controlar a temperatura de saída do produto utilizando vapor para aquecê-lo. A temperatura do produto será enviada para o controlador Mestre onde será comparada com o *Set Point* de temperatura. O vapor condensado é recuperado através de um tanque intermediário e o nível do tanque é mantido através do controle de uma bomba de líquido que retorna o condensado de volta ao processo.

PROJ_DF73

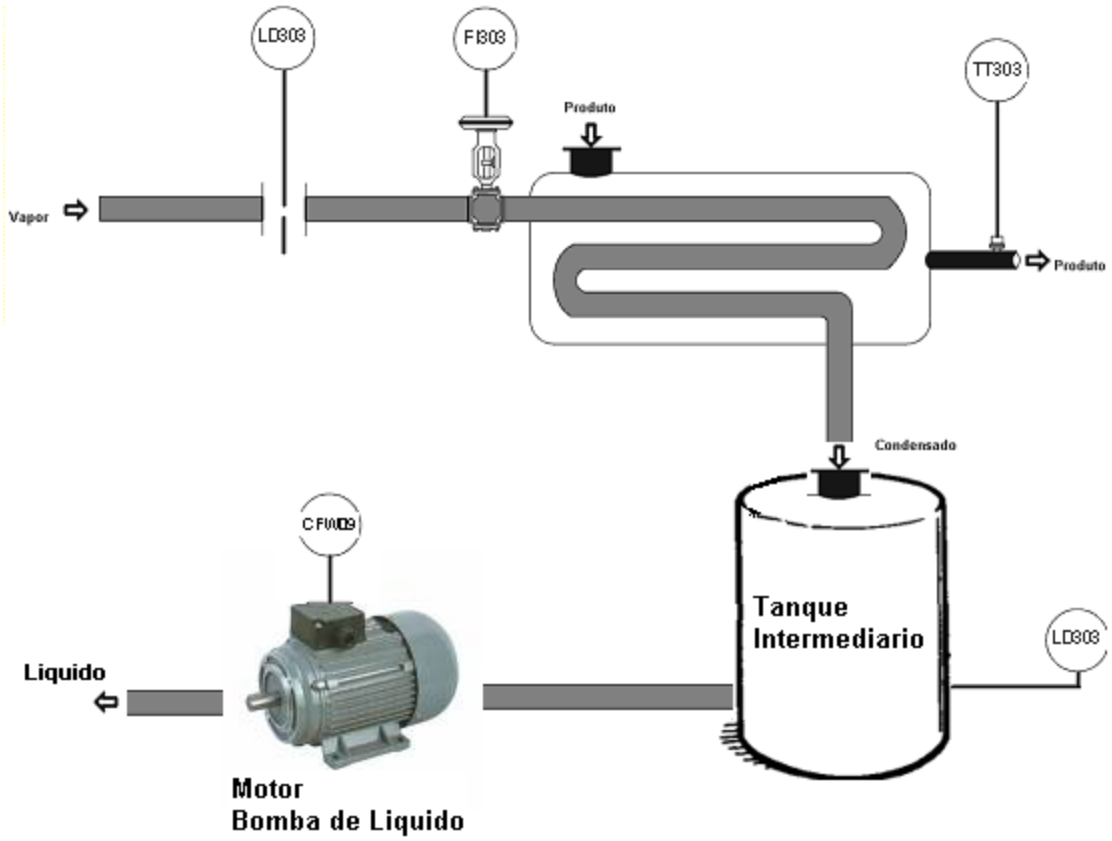

Figura 20. 1 – Exemplo de processo

Para o exemplo do processo acima são utilizados os seguintes equipamentos Profibus: um AC Drive (CFW09) para controle da bomba de condensado, um LD303 para medir a vazão de vapor, um FI303 para controlar a vazão de vapor, um TT303 para medir a temperatura do produto e um LD303 para medir o nível do tanque.

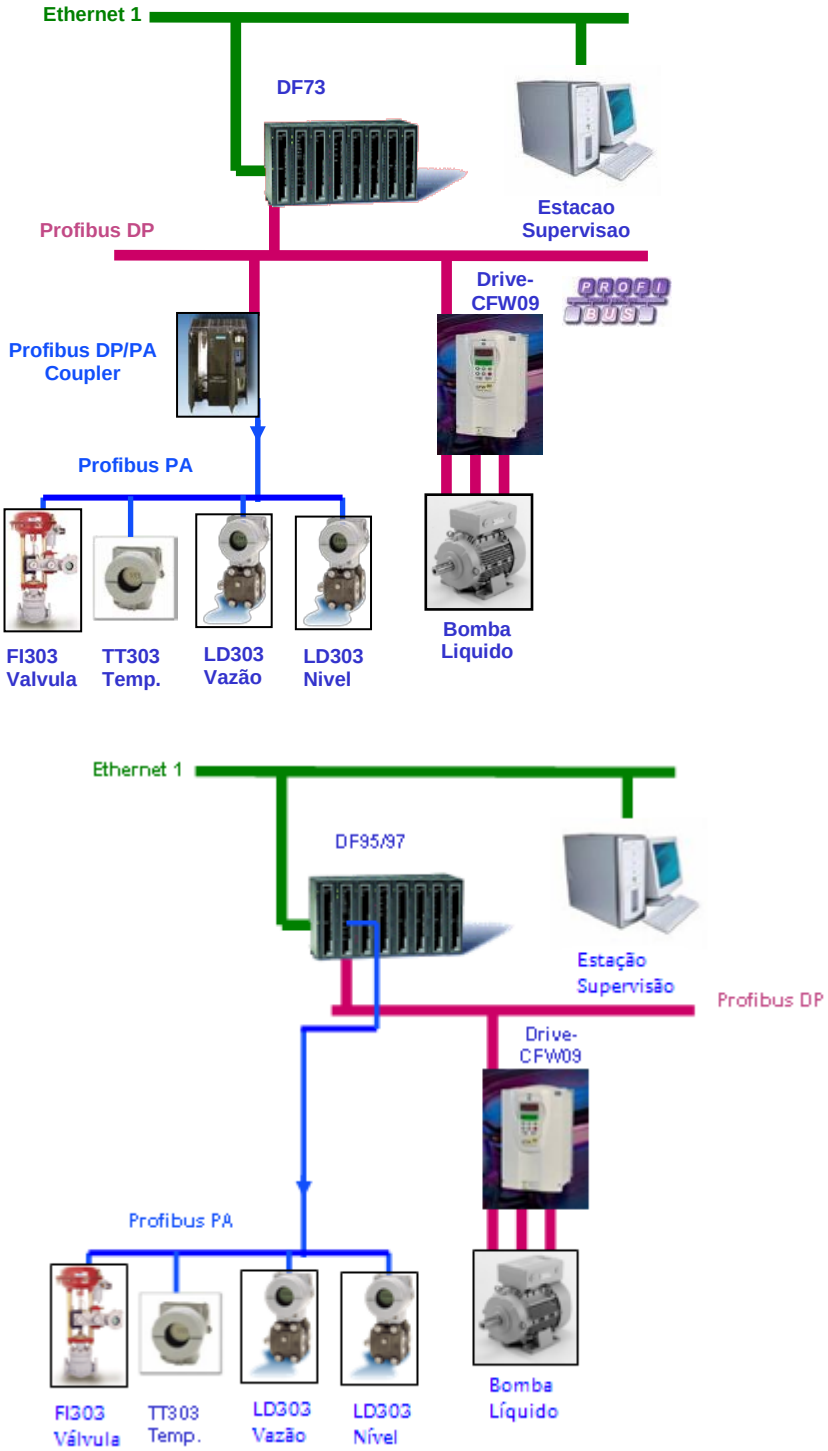

Figura 20. 2 - Arquitetura da rede de controle Profibus DP e PA

Os endereços, tags e módulos atribuídos aos equipamentos são os seguintes:

Device	Device TAG	Endereço	Módulos que serão usados
FI303	FI303_Vazao	3	eSP+RB+RCASIN+RCASOUT+POS_D+CB EMPTY_MODULE EMPTY_MODULE
TT303	TT303_Temp	4	Analog Input (short) EMPTY_MODULE
LD303	LD303_Vazao	5	Analog Input (short) Total_Settot
LD303	LD303_Nivel	6	Analog Input (short) EMPTY_MODULE
CFW09	Bomba_Liquido	7	6wIn/6wOut

A seguir será mostrado, passo a passo, como montar a configuração do controlador DF73 para o exemplo proposto. No **SYSTEM302** é possível fazer a lógica de controle de duas formas: ladder ou blocos funcionais. Os passos de 1 a 7 são necessários para a configuração da rede Profibus. O passo 8 mostra como fazer a configuração utilizando Lógica Ladder. Do passo 8' em diante é mostrado como fazer a lógica utilizando blocos funcionais. Também é possível misturar as duas configurações, ou seja, fazer parte em ladder e parte em blocos funcionais.

IMPORTANTE
Antes da configuração da rede Profibus é necessário previamente obter informações de configuração de cada equipamento escravo (endereçamento do módulo, taxa de comunicação, tipo de comunicação cíclica suportada e forma de mapeamento). É necessário também o arquivo de identificação eletrônica do equipamento GSD. Estas informações são obtidas com o fabricante do respectivo equipamento Profibus.

Iniciando uma Área

Passo 1
É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Areas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma nova área, clique dentro da janela **Areas** com o botão esquerdo do mouse e então selecione o item **New Área.**

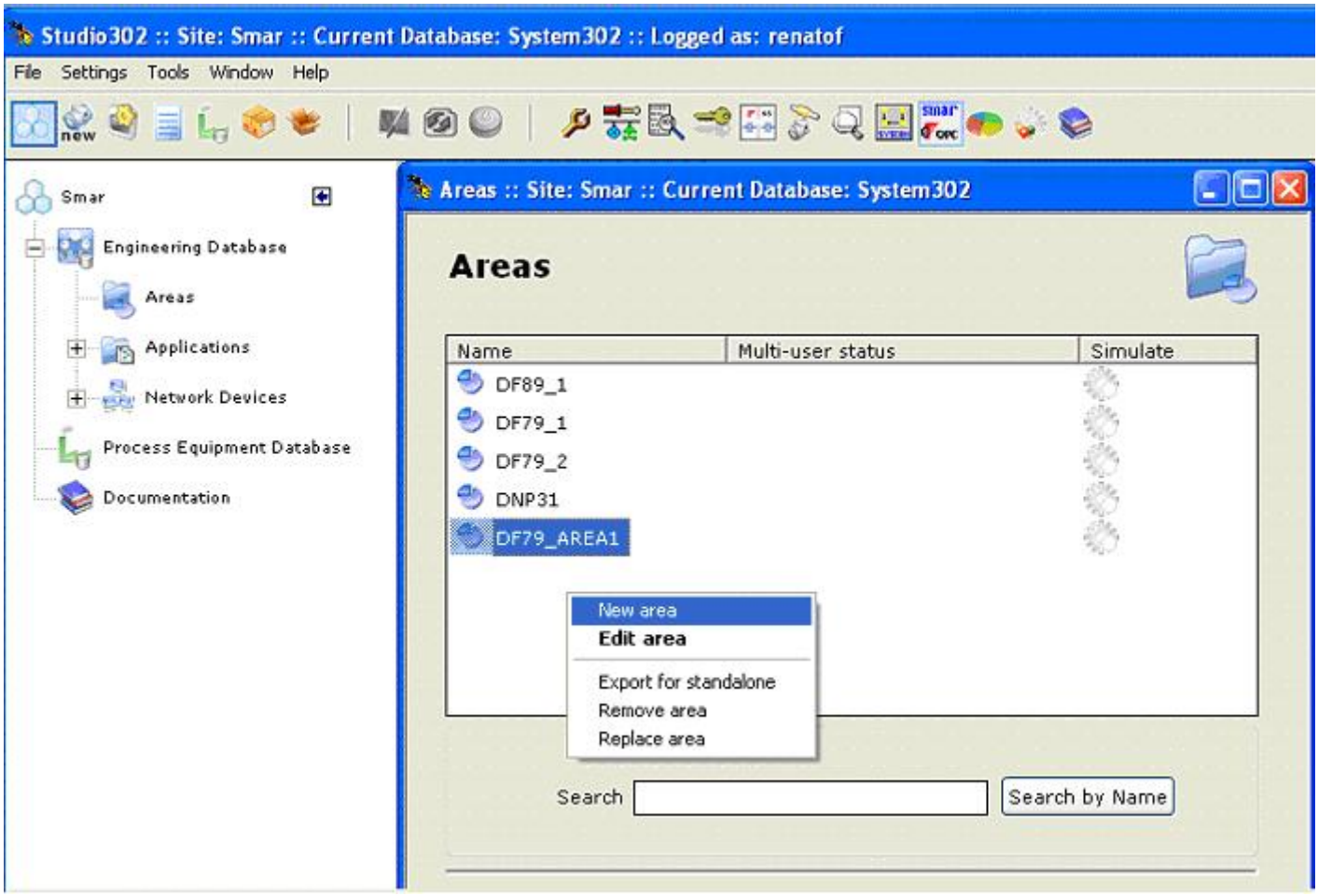

Figura 20. 3 – Criando uma nova área

Outra forma para criar uma nova área é a partir do **Syscon.** Clique no ícone na barra de ferramentas do **Studio302**, vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**.

Na caixa de diálogo, têm-se as opções de **Area**. Selecione a opção **HSE Area.** A figura a seguir mostra as opções disponíveis no **Syscon**:

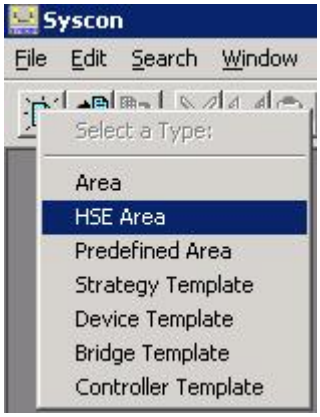

Figura 20. 4- Opções para criação de áreas no Syscon

Após escolher o tipo da área, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área.

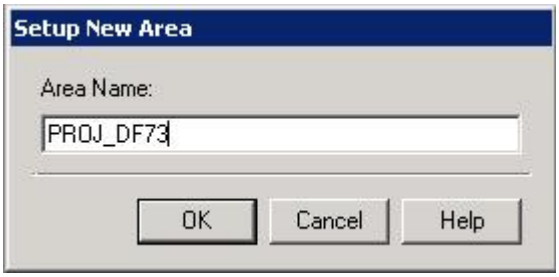

Figura 20. 5- Nome da nova área

Atribua o nome da área na caixa **Area Name** e, então, clique **Ok.** Para este exemplo, foi escolhido o nome **PROJ_DF73**.

Uma nova janela aparecerá. Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.

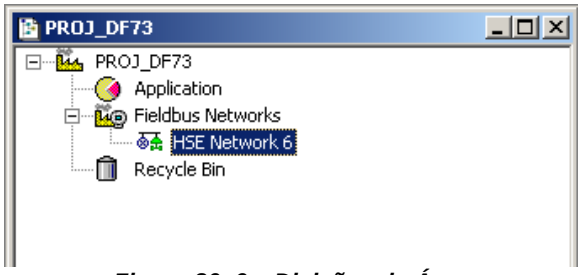

Figura 20. 6 – Divisões da Área

Projeto da Planta Física

Passo 2

Na janela principal, chamada PROJ_DF73 clique no ícone **Fieldbus Networks**, , usando o botão direito do *mouse* para selecionar o *Server* e escolha **Communication Settings**, ou através da barra de ferramentas, clique sobre a opção **Communication→Settings**. A caixa de diálogo para os ajustes de comunicação abrirá.

Figura 20. 7 - Escolhendo o Server

Confirme se a opção **Smar.HSEOLEServer.0** já está selecionada. Caso contrário, selecione-a e, depois, clique **OK**.

Organizando a Janela do Fieldbus

Passo 3

Após escolher o *Server* para a área, clique sobre o sinal ⊞, localizado à esquerda de **Fieldbus Networks**. Aparecerá uma rede HSE com um *tag*, por exemplo, *HSE Network **1*** (este número depende se anteriormente a esta área foi criada outra. Conforme novas áreas HSE forem criadas, este número será incrementado).

Clique sobre este item com o botão direito e escolha a opção **Expand**. A figura seguinte exibe a rede HSE criada:

Figura 20. 8 - Criação da rede HSE

Para organizar a tela, clique na janela da área. Então, selecione a opção **Tile** no menu **Window** da barra de ferramentas do **Syscon**.

Adicionando o Controlador

Passo 4

Clicando com o botão direito sobre **HSE Network 1,** aparecerá uma caixa de diálogo. Clicando sobre **New** serão disponibilizadas as opções para escolha de *Bridges*, *Controllers* e *Devices* para a área. Para o controle proposto, a opção **Controller** deverá ser escolhida. A escolha desta opção pode ser confirmada pela figura a seguir.

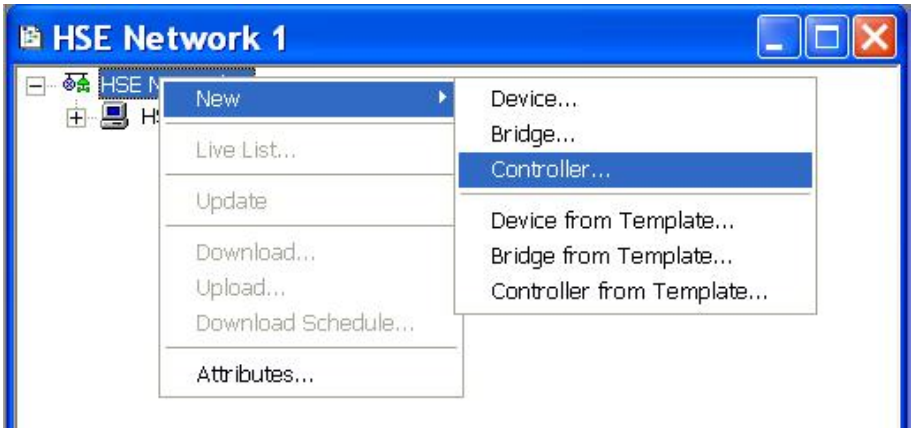

Figura 20. 9 – Inserindo o controlador para a área

Após inserir um novo *Controller*, a janela representada pela próxima figura será aberta:

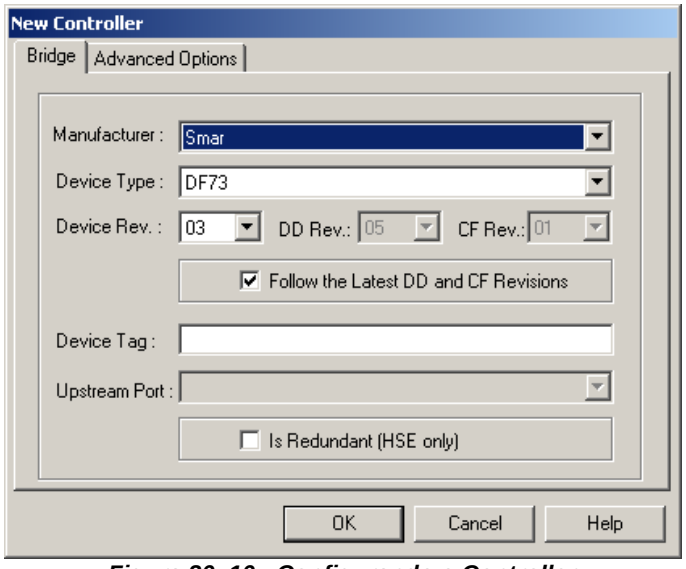

Figura 20. 10 - Configurando o Controller

Escolha o *device* **DF73**. Na caixa **Device Tag**, escreva "**DF73**" ou algum outro *tag* e clique **OK**. Como dito anteriormente podem ser usados os controladores DF95 ou DF97 nesta área. Os passos seguintes são similares para esses controladores.

IMPORTANTE

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.
Os caracteres válidos são:
`A-Z a-z 0-9 { } [ ] ( )+ -`
Os caracteres inválidos são:
`~ ` ! @ # $ % ^ & * = | : ; , . < > ? / ' " \`

DICA
É possível criar uma configuração inicial HSE de forma mais simples através do uso de *templates*. Neste caso já existe uma configuração com alguns passos comuns previamente criados. Por exemplo, os passos de 1 a 4 poderiam ser substituídos pela criação de *template* através do menu principal **File →New→Predefined Area** escolhendo **DF73 Profibus Controller HSE 1x Profibus DP** ou **DF73 Profibus Controller HSE 1x Profibus DP with FFB-1131**.

Adicionando equipamentos Profibus

IMPORTANTE
Antes de abrir o **Network Configurator** o usuário deve salvar a configuração no **Syscon** e só depois ir para o próximo passo.

Passo 5

Após inserir o *controller*, deve-se inserir os equipamentos de campo Profibus, que também são integrantes desta configuração. Primeiramente, retorne à janela **PROJ_DF73** e clique com o botão direito sobre o *controller* que foi inserido, **DF73**. Escolha a opção **New Network** para configurar os canais do DF73. Na figura seguinte pode ser vista a criação do barramento Profibus:

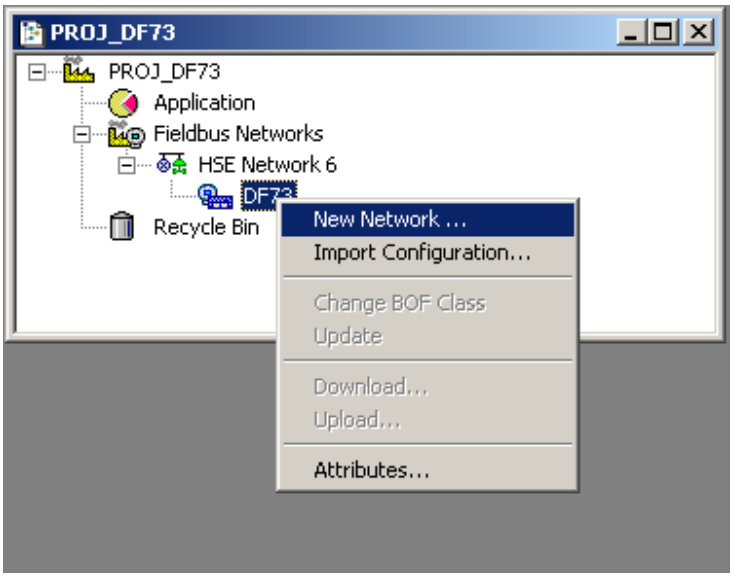

Figura 20. 11 – Criando o barramento Profibus

Quando a opção **New Network** é selecionada, a janela da **Network Configurator** é aberta. A **Network Configurator** é a ferramenta de configuração da rede Profibus. Nela, o usuário tem definida a estrutura do barramento Profibus (os equipamentos que compõem esta rede, o *baud rate* e o tipo de conexões). Para maiores informações consulte o help da ferramenta.

Figura 20. 12 – Janela da Network Configurator

Como o *controller* DF73 já havia sido inserido anteriormente no **Syscon**, sendo assim ele aparecerá na rede Profibus como equipamento Mestre. Os equipamentos Profibus que deverão ser inseridos são chamados de equipamentos Escravos.

IMPORTANTE
O endereço 1 na rede Profibus é o endereço default do DF73. Recomenda-se deixar vago o endereço 125 para movimentação de equipamentos na rede Profibus. O endereço 126 pode ser usado para parametrização acíclica de equipamentos de campo.

Para inserir um equipamento Escravo, clique no botão (*Insert Device*) localizado na barra de ferramentas, ou através do menu **Insert→Device**... Posicione o cursor do *mouse* na linha abaixo de onde está inserido o equipamento Mestre e clique com o botão esquerdo do *mouse*. Observe a figura a seguir:

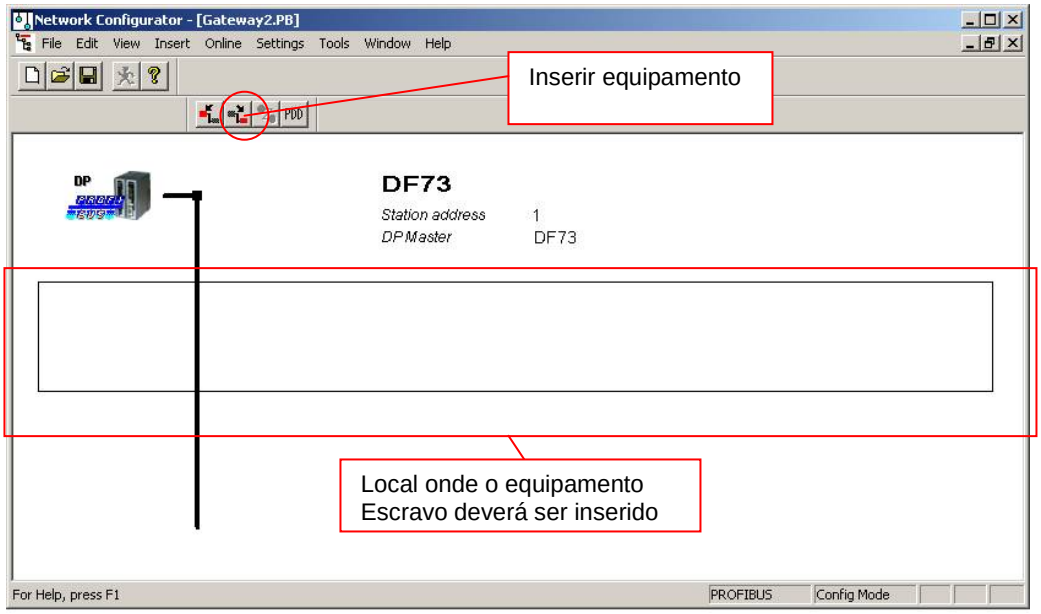

Figura 20. 13 – Posicionando o equipamento Escravo na rede Profibus

A janela para inserção do equipamento escravo abrirá, conforme mostra a figura seguinte:

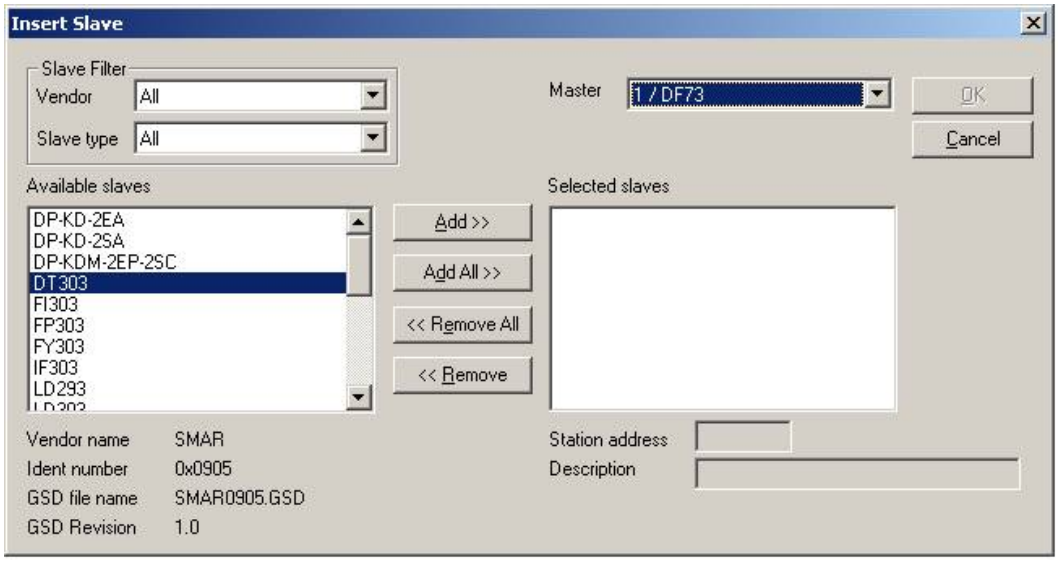

Figura 20. 14 – Inserindo o equipamento Escravo

Nesta janela, deve ser selecionado o equipamento escravo que será inserido. Primeiramente devem ser obtidas as informações de configuração Profibus do equipamento escravo (ver manual do respectivo equipamento). Siga os passos abaixo para a inserção do equipamento escravo:

A. Selecione o equipamento desejado na caixa de opções **Available devices**;
B. Pressione o botão **Add**;
C. No campo **Station address**, atribua um endereço para este equipamento (este endereço deve corresponder à configuração física do equipamento na rede Profibus. Mais detalhes de como configurar o endereço do equipamento veja manual específico do equipamento);
D. No campo **Description**, dê um *tag* para este equipamento. Caso o usuário não atribua um *tag* ao equipamento, o *tag default* será *Device1*;
E. Clique **OK**.

NOTA
Os endereços atribuídos assim como os tags dos equipamentos deverão ser únicos na rede Profibus e também no *Database* do **Studio302** (Workspace). Para maiores detalhes refira-se ao manual do **Studio302**.

Ao final, a rede Profibus será como a da figura a seguir:

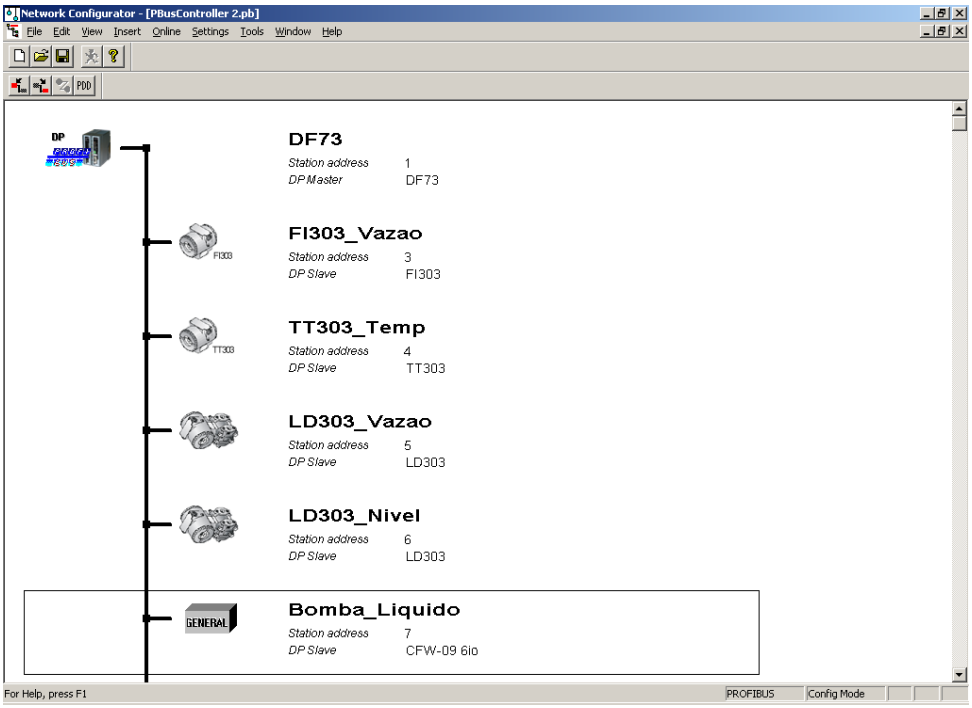

Figura 20. 15 – Rede Profibus criada

Inserindo Equipamentos Escravos Não Presentes na Lista "Available Devices"

Os arquivos GSD contêm a descrição de cada equipamento Profibus, que é disponibilizada pelos fabricantes dos equipamentos. Estes arquivos definem as funcionalidades específicas dos equipamentos Profibus na rede e seus objetos. O conjunto destes arquivos com as descrições dos equipamentos constituem o banco de dados dos dispositivos. O **SYSTEM302** já possui uma base de dados de dispositivos GSD com os fabricantes mais comuns, mas é possível incluir novos equipamentos na base de dados do **SYSTEM302**.

Caso haja algum equipamento que fará parte da rede Profibus, mas não esteja na lista de equipamentos que é disponibilizada quando a rede está sendo criada, deve-se entrar em contato com o fabricante do equipamento para a obtenção do arquivo GSD e, se houver, também o arquivo *.bmp (correspondente ao desenho do equipamento).

Os arquivos GSD e BMP obtidos dos fabricantes devem ser copiados respectivamente para as pastas a seguir, seguindo o caminho da instalação:

\SMAR\ NetWork Configurator\Fieldbus\Profibus\GSD
\SMAR\ NetWork Configurator\Fieldbus\Profibus\BMP

Configurando os Equipamentos Profibus

Passo 6

Após a criação da rede Profibus, os equipamentos deverão ser configurados. Por exemplo, clique sobre o equipamento Profibus correspondente ao medidor de vazão, com o botão direito do *mouse*. Na *pop up* aberta, escolha a opção **Slave Configuration** para configurar os parâmetros do equipamento Escravo. A janela de configuração será habilitada também clicando duas vezes sobre o equipamento.

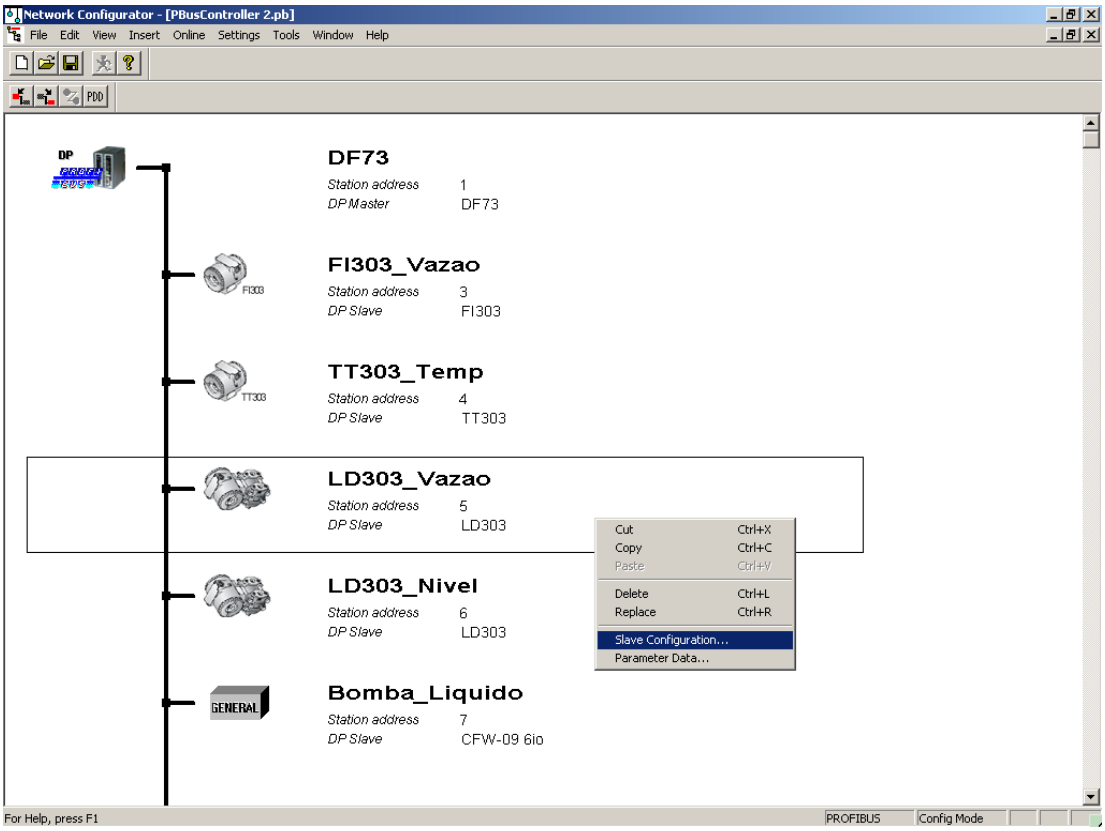

Figura 20. 16 – Configurando os equipamentos escravos

Em seguida, a janela para configuração dos equipamentos escravos será disponibilizada:

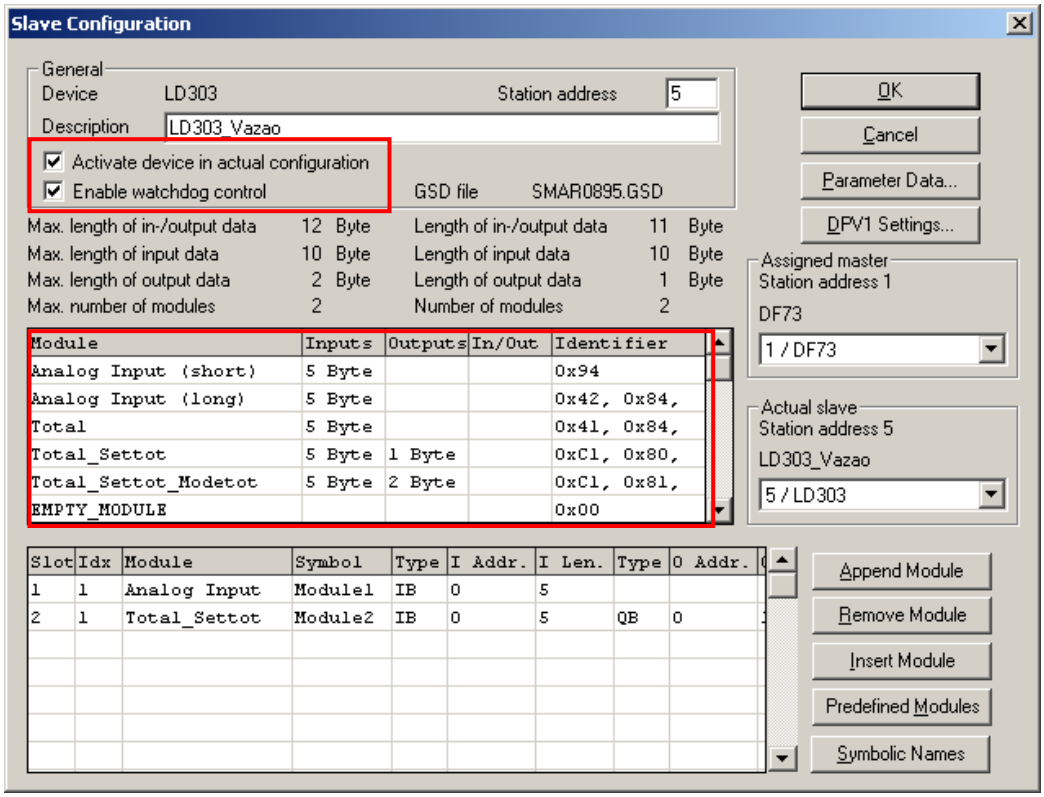
Slave Configuration
General
Device LD303
Station address 5
Description LD303_Vazao
Activate device in actual configuration
Enable watchdog control
GSD file SMAR0895.GSD
OK
Cancel
Parameter Data...
DPV1 Settings...
Max. length of in-/output data 12 Byte
Max. length of input data 10 Byte
Max. length of output data 2 Byte
Max. number of modules 2
Length of in-/output data 11 Byte
Length of input data 10 Byte
Length of output data 1 Byte
Number of modules 2
Assigned master
Station address 1
DF73
1 / DF73
Actual slave
Station address 5
LD303_Vazao
5 / LD303
Module | Inputs | Outputs | In/Out | Identifier
Analog Input (short) | 5 Byte | | | 0x94
Analog Input (long) | 5 Byte | | | 0x42, 0x84,
Total | 5 Byte | | | 0x41, 0x84,
Total_Settot | 5 Byte | 1 Byte | | 0xC1, 0x80,
Total_Settot_Modetot | 5 Byte | 2 Byte | | 0xC1, 0x81,
EMPTY_MODULE | | | | 0x00
Slot | Idx | Module | Symbol | Type | I Addr. | I Len. | Type | O Addr.
1 | 1 | Analog Input | Module1 | IB | 0 | 5
2 | 1 | Total_Settot | Module2 | IB | 0 | 5 | QB | 0
Append Module
Remove Module
Insert Module
Predefined Modules
Symbolic Names

Figura 20. 17 – Configurando o equipamento escravo

IMPORTANTE
Recomenda-se que a opção *Enable watchdog control* seja sempre selecionada, pois no caso de interrupção de comunicação os escravos que forem configurados com esta opção, vão atribuir um valor de segurança nas suas saídas após o *watchdog time* configurado.

A configuração dos dados é feita através da escolha dos módulos. Esta configuração poderá ser fixa (se o seu equipamento tiver um módulo único), ou dependente da seleção e número de módulos (se o seu equipamento tiver mais de um módulo).

As configurações para o **PROJ_DF73** serão as seguintes:

O equipamento FI303 suporta até 3 canais de saída (vide manual FI303) e podemos ver que ao inserir o **FI303_Vazao** que este suporta até 3 módulos. Como estaremos controlando apenas uma válvula, usaremos somente um módulo. Para os outros 2 usa-se o EMPTY_MODULE que indica ao escravo que tais módulos não serão usados.

O fabricante disponibiliza no GSD do seu equipamento os módulos disponíveis, a quantidade e tamanho de cada módulo.

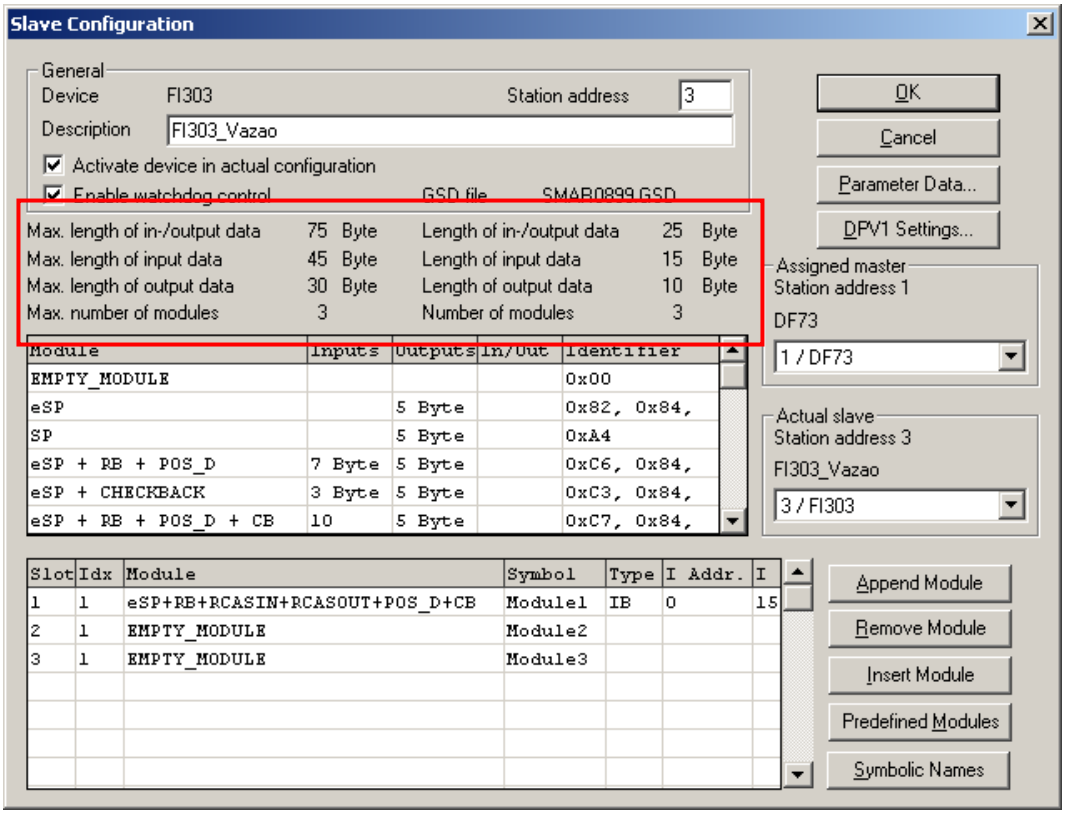
Slave Configuration
General
Device FI303
Station address 3
Description FI303_Vazao
Activate device in actual configuration
Enable watchdog control
GSD file SMAR0899.GSD
Max. length of in-/output data 75 Byte
Length of in-/output data 25 Byte
Max. length of input data 45 Byte
Length of input data 15 Byte
Max. length of output data 30 Byte
Length of output data 10 Byte
Max. number of modules 3
Number of modules 3
Module | Inputs | Outputs | In/Out | Identifier
EMPTY_MODULE | | | | 0x00
eSP | | 5 Byte | | 0x82, 0x84,
SP | | 5 Byte | | 0xA4
eSP + RB + POS_D | 7 Byte | 5 Byte | | 0xC6, 0x84,
eSP + CHECKBACK | 3 Byte | 5 Byte | | 0xC3, 0x84,
eSP + RB + POS_D + CB | 10 | 5 Byte | | 0xC7, 0x84,
Slot | Idx | Module | Symbol | Type | I Addr. | I
1 | 1 | eSP+RB+RCASIN+RCASOUT+POS_D+CB | Module1 | IB | 0 | 15
2 | 1 | EMPTY_MODULE | Module2
3 | 1 | EMPTY_MODULE | Module3
OK
Cancel
Parameter Data...
DPV1 Settings...
Assigned master
Station address 1
DF73
1 / DF73
Actual slave
Station address 3
FI303_Vazao
3 / FI303
Append Module
Remove Module
Insert Module
Predefined Modules
Symbolic Names

Figura 20. 18 – Configurando o FI303_Vazao

Para o equipamento TT303 - **TT303_Temp** foi escolhido também somente um módulo. Embora este tenha a capacidade para 2 entradas de temperatura (estamos fazendo apenas uma medição). O EMPTY_MODULE foi adicionado para informar ao escravo que o segundo canal não será usado.

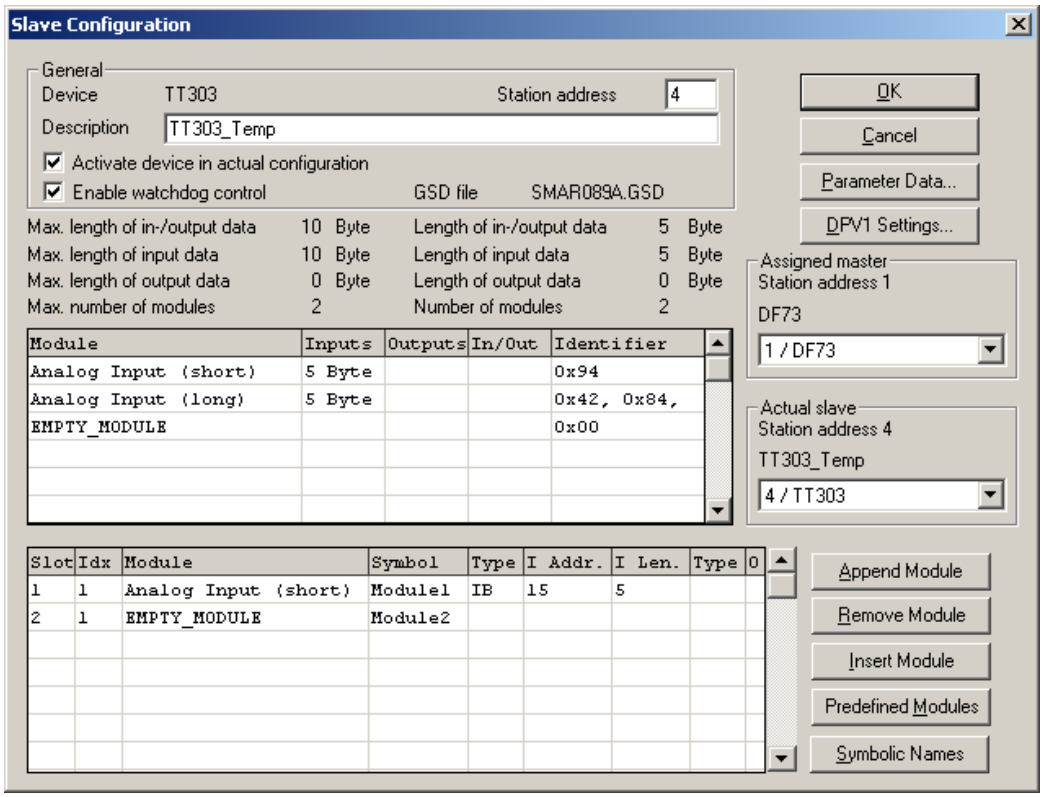
Slave Configuration
General
Device TT303
Station address 4
Description TT303_Temp
Activate device in actual configuration
Enable watchdog control
GSD file SMAR089A.GSD
Max. length of in-/output data 10 Byte
Length of in-/output data 5 Byte
Max. length of input data 10 Byte
Length of input data 5 Byte
Max. length of output data 0 Byte
Length of output data 0 Byte
Max. number of modules 2
Number of modules 2
Module | Inputs | Outputs | In/Out | Identifier
Analog Input (short) | 5 Byte | | | 0x94
Analog Input (long) | 5 Byte | | | 0x42, 0x84,
EMPTY_MODULE | | | | 0x00
Slot | Idx | Module | Symbol | Type | I Addr. | I Len. | Type | O
1 | 1 | Analog Input (short) | Module1 | IB | 15 | 5
2 | 1 | EMPTY_MODULE | Module2
OK
Cancel
Parameter Data...
DPV1 Settings...
Assigned master
Station address 1
DF73
1 / DF73
Actual slave
Station address 4
TT303_Temp
4 / TT303
Append Module
Remove Module
Insert Module
Predefined Modules
Symbolic Names

Figura 20. 19 – Configurando o TT303_Temp

Para o equipamento **LD303_Vazao** foram escolhidos 2 módulos. O primeiro que corresponderá à vazão propriamente dita e um segundo módulo que é responsável pela totalização. Este recurso está presente no próprio transmissor e evitará que este cálculo seja realizado no controlador.

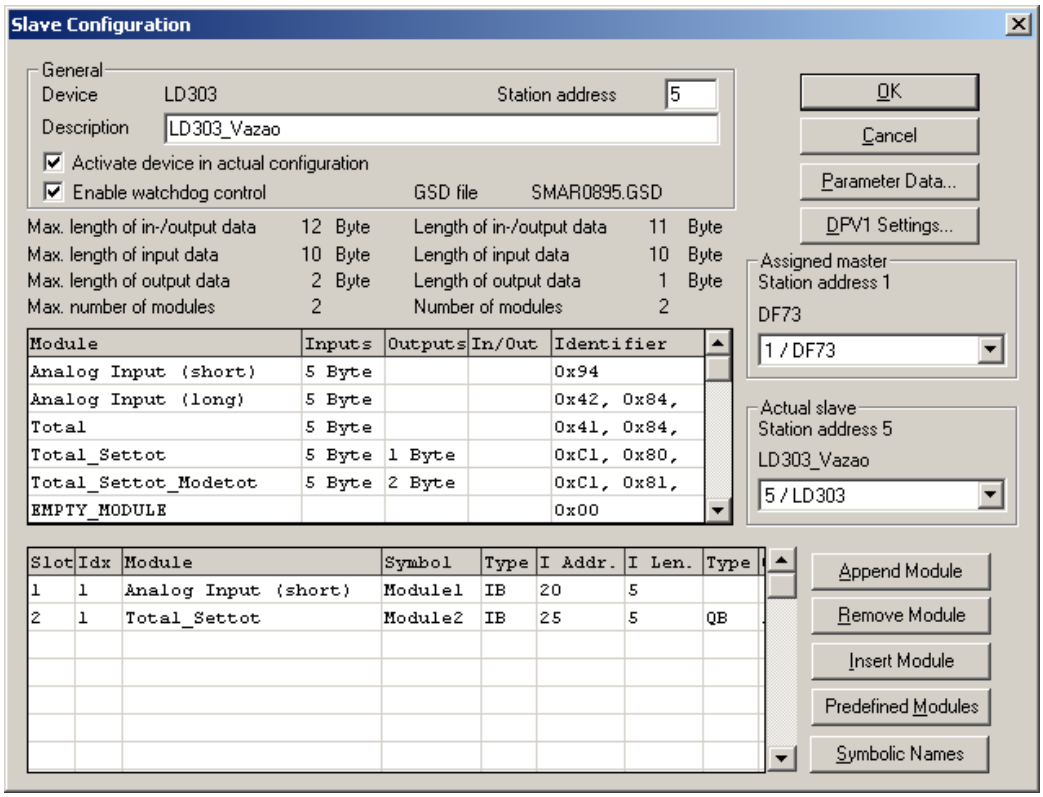
Slave Configuration
General
Device LD303
Station address 5
Description LD303_Vazao
Activate device in actual configuration
Enable watchdog control
GSD file SMAR0895.GSD
OK
Cancel
Parameter Data...
DPV1 Settings...
Max. length of in-/output data 12 Byte
Length of in-/output data 11 Byte
Max. length of input data 10 Byte
Length of input data 10 Byte
Max. length of output data 2 Byte
Length of output data 1 Byte
Max. number of modules 2
Number of modules 2
Assigned master
Station address 1
DF73
1 / DF73
Actual slave
Station address 5
LD303_Vazao
5 / LD303
Module | Inputs | Outputs | In/Out | Identifier
Analog Input (short) | 5 Byte | | | 0x94
Analog Input (long) | 5 Byte | | | 0x42, 0x84,
Total | 5 Byte | | | 0x41, 0x84,
Total_Settot | 5 Byte | 1 Byte | | 0xC1, 0x80,
Total_Settot_Modetot | 5 Byte | 2 Byte | | 0xC1, 0x81,
EMPTY_MODULE | | | | 0x00
Slot | Idx | Module | Symbol | Type | I Addr. | I Len. | Type
1 | 1 | Analog Input (short) | Module1 | IB | 20 | 5 |
2 | 1 | Total_Settot | Module2 | IB | 25 | 5 | QB
Append Module
Remove Module
Insert Module
Predefined Modules
Symbolic Names

Figura 20. 20 – Configurando o LD303_Vazao

A configuração do equipamento **LD303_Nivel** é idêntica ao **TT303_Temp**, pois o módulo adicionado corresponderá ao nível do tanque, não necessitando de outras medidas. Assim após este, o EMPTY_MODULE deve ser adicionado.

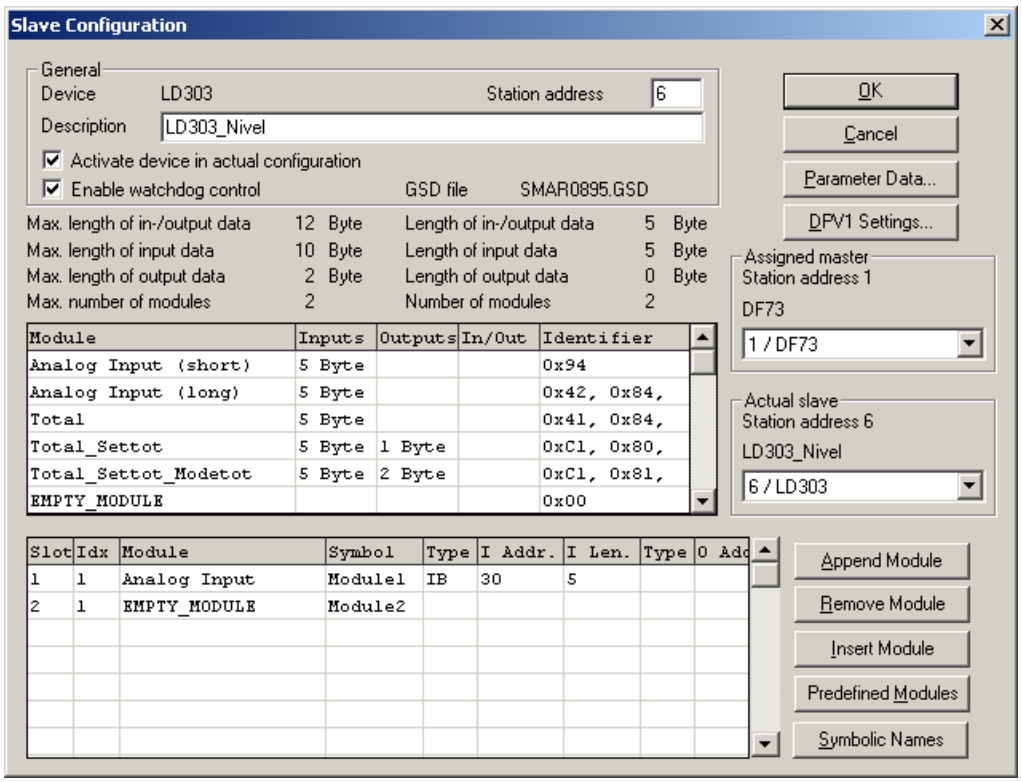
Slave Configuration
General
Device LD303
Station address 6
Description LD303_Nivel
Activate device in actual configuration
Enable watchdog control
GSD file SMAR0895.GSD
Max. length of in-/output data 12 Byte
Length of in-/output data 5 Byte
Max. length of input data 10 Byte
Length of input data 5 Byte
Max. length of output data 2 Byte
Length of output data 0 Byte
Max. number of modules 2
Number of modules 2
Module | Inputs | Outputs | In/Out | Identifier
Analog Input (short) | 5 Byte | | | 0x94
Analog Input (long) | 5 Byte | | | 0x42, 0x84,
Total | 5 Byte | | | 0x41, 0x84,
Total_Settot | 5 Byte | 1 Byte | | 0xC1, 0x80,
Total_Settot_Modetot | 5 Byte | 2 Byte | | 0xC1, 0x81,
EMPTY_MODULE | | | | 0x00
Slot | Idx | Module | Symbol | Type | I Addr. | I Len. | Type | O Adc
1 | 1 | Analog Input | Module1 | IB | 30 | 5
2 | 1 | EMPTY_MODULE | Module2
OK
Cancel
Parameter Data...
DPV1 Settings...
Assigned master
Station address 1
DF73
1 / DF73
Actual slave
Station address 6
LD303_Nivel
6 / LD303
Append Module
Remove Module
Insert Module
Predefined Modules
Symbolic Names

Figura 20. 21 – Configurando o LD303_Nivel

Para o equipamento **Bomba_Liquido**, podemos observar que suporta apenas um tipo de módulo, sua configuração pede a adição de apenas um módulo (vide manual CFW09), que corresponderá a 16 bits de status do inversor, 16 bits de controle, um inteiro usado para set point, um inteiro usado para referência de velocidade e demais inteiros que variam de acordo com o modelo e versão do equipamento.

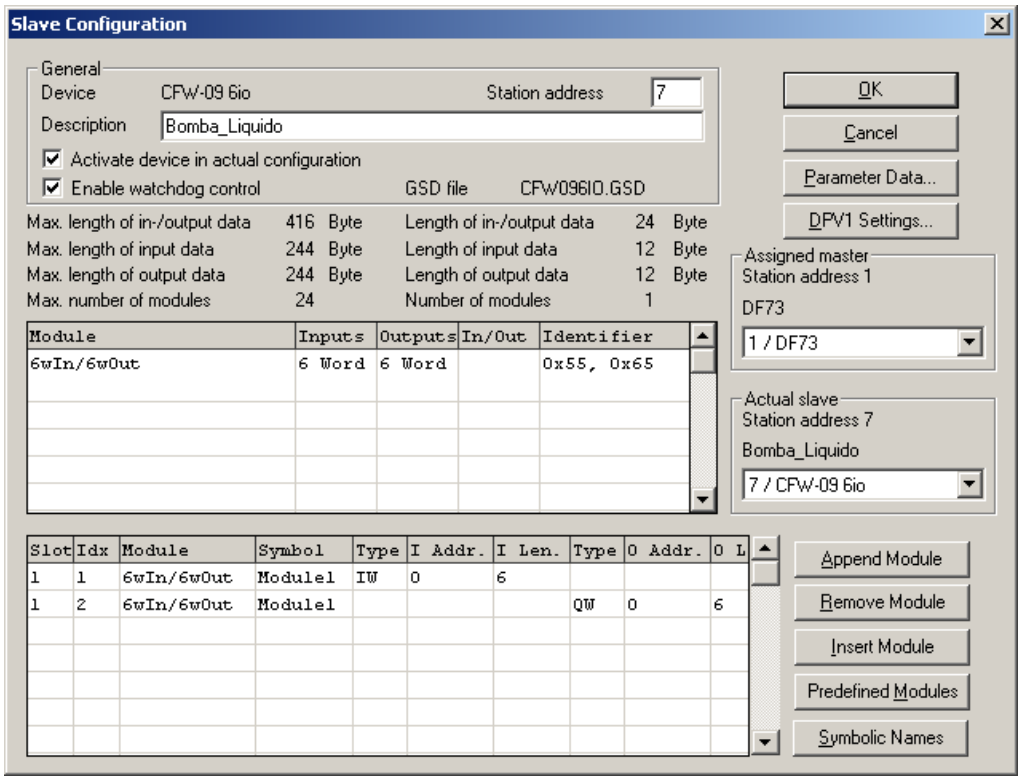
Slave Configuration
General
Device CFW-09 6io
Station address 7
Description Bomba_Liquido
Activate device in actual configuration
Enable watchdog control
GSD file CFW096IO.GSD
Max. length of in-/output data 416 Byte
Length of in-/output data 24 Byte
Max. length of input data 244 Byte
Length of input data 12 Byte
Max. length of output data 244 Byte
Length of output data 12 Byte
Max. number of modules 24
Number of modules 1
Module | Inputs | Outputs | In/Out | Identifier
6wIn/6wOut | 6 Word | 6 Word | | 0x55, 0x65
Slot | Idx | Module | Symbol | Type | I Addr. | I Len. | Type | O Addr. | O L
1 | 1 | 6wIn/6wOut | Module1 | IW | 0 | 6
1 | 2 | 6wIn/6wOut | Module1 | | | | QW | 0 | 6
OK
Cancel
Parameter Data...
DPV1 Settings...
Assigned master
Station address 1
DF73
1 / DF73
Actual slave
Station address 7
Bomba_Liquido
7 / CFW-09 6io
Append Module
Remove Module
Insert Module
Predefined Modules
Symbolic Names

Figura 20. 22 – Configurando o Bomba_Liquido

Depois que o equipamento for adicionado, o mapeamento deverá ser feito. Este mapeamento consiste em mapear os valores, bytes e dados a serem lidos/escritos dos *devices* para a memória do mestre. O procedimento será mostrado no próximo tópico.

Selecionadas as entradas e saídas dos equipamentos Profibus, a taxa de comunicação para a rede Profibus deve ser configurada. Para isso, clique sobre o equipamento Mestre e depois, na barra de ferramentas, selecione **Settings→Bus Parameter**. A seguinte caixa de diálogo será aberta:

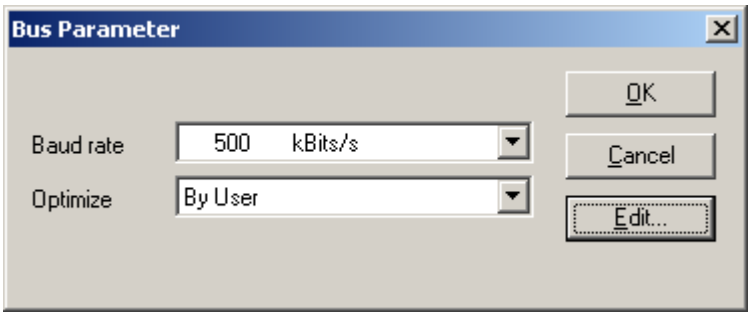

Figura 20. 23 – Escolhendo a taxa de comunicação da rede Profibus

Na lista **Baud Rate** selecione a taxa desejada, clique em **Optimize** e selecione **By User**. Clique em **Edit...** caso seja necessário configurar os parâmetros de barramento. Caso avalie-se que não seja necessário, selecione **Standard** e clique **OK**. Parâmetros de comunicação serão apresentados no tópico Tempos da Rede Profibus, para maiores detalhes consulte este tópico

NOTA
A taxa e parâmetros de comunicação são dependentes dos escravos presentes na rede. O GSD de cada equipamento traz os *baud rates* suportados e o configurador irá alertar caso um determinado escravo não suporte a taxa selecionada.

Não esqueça de salvar a configuração antes de sair da **Network Configurator**

Passo 7

Finalizados os passos anteriores, a configuração da rede Profibus pode ser salva e, então, a **Network Configurator** pode ser fechada. Automaticamente a ferramenta **Mapping Tool** é aberta. Esta ferramenta é responsável por mapear os pontos da rede Profibus em pontos disponíveis para utilização em Lógica Ladder ou em lógica de Blocos Funcionais. Nesta ferramenta também são configuradas todas as características dos pontos da rede Profibus (tags de usuário, tipo de dados, escalas, etc). Observe a figura a seguir:

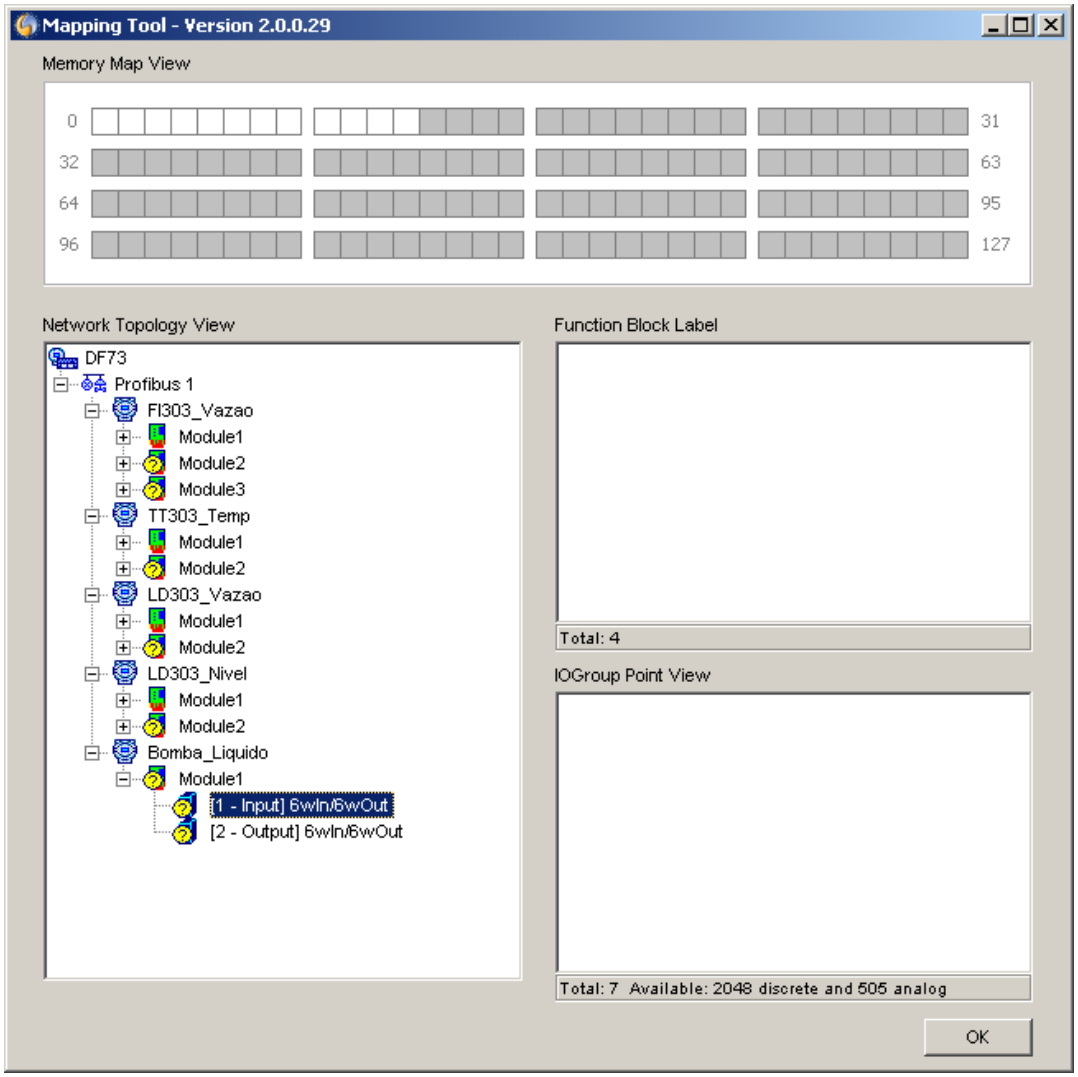

Figura 20. 24 – Janela da Mapping Tool

Como pode ser visto na figura acima, são exibidos na janela **Network Topology View** os equipamentos que foram inseridos na rede Profibus com seus respectivos módulos. Na janela **Function Block Label** são mostrados os pontos que serão visualizados no **Syscon** e na janela **IOGroup Point View** são exibidos os pontos que serão mostrados no **LogicView for FFB**. O propósito aqui é configurar cada "ponto" (ou byte) da rede nos seus respectivos tipos de dados.

Os itens com o símbolo precisam ser configurados. Os equipamentos Profibus DP, como o CFW09, requerem uma consulta ao seu manual buscando conhecer qual a função de cada byte presente no seu módulo Profibus. O manual traz os significados dos bytes (uso como analógico ou digital).

Segundo o Manual do *drive*, temos as seguintes atribuições para os bytes de entrada e saída que desejamos usar:

Entradas Digitais			Saídas Digitais		
Byte 0	Bit 0	Status de Ligado 0=Parado / 1=Girando	Byte 0	Bit 0	Máscara para Girar/Parar 1=Hab. / 0=Desab. Gira/Para
Byte 0	Bit 1	Habilita Geral 0=Habilitado / 1=Desab.	Byte 0	Bit 1	Máscara para Habilita Geral 1=Hab. / 0=Desab. Hab. Geral
Byte 0	Bit 4	Status de Local e Remoto 0=Local / 1=Remoto	Byte 0	Bit 4	Máscara para Sel. Local e Remoto 1=Hab. / 0=Desab. Local/Remoto
Byte 0	Bit 5	Subtensão 0=Sem subtensão / 1=Com	Byte 0	Bit 7	Máscara para Reset 1=Hab. / 0=Desab. Reset
Byte 0	Bit 7	Erro ativo 0=Não / 1=Sim	Byte 1	Bit 0	Comando Girar/Parar 1=Gira. / 0=Para
			Byte 1	Bit 1	Comando Habilita Geral 1=Hab. / 0=Desab. Geral
			Byte 1	Bit 4	Comando Local e Remoto 0=Local / 1=Remoto
			Byte 1	Bit 7	Comando Reset 0=Não Reset / 1=Reset

Entradas Analógicas		Saídas Analógicas	
Byte 1	Código de Erro (0-255)		
Bytes 2 e 3	Velocidade do Motor (0-8192)	Bytes 2 e 3	Referência de Velocidade (0-8192)

Clique sobre o item a ser configurado (por exemplo, no **Bomba_Liquido->Module1->[1 – Input] 6wIn/6wOut**) e na parte de cima da janela serão mostrados os bytes disponíveis. Veja figura a seguir.

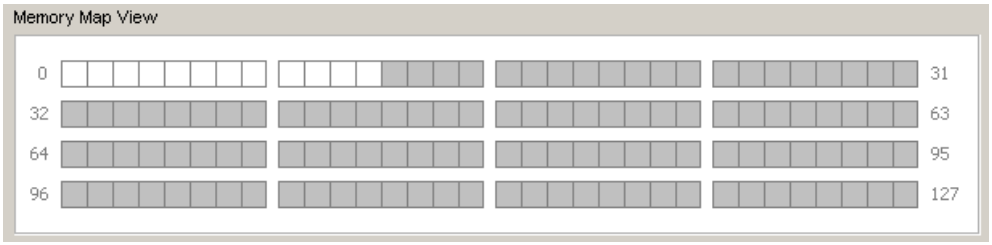

Figura 20. 25 – Visualização dos bytes disponíveis

Clique sobre o byte e a seguinte janela abrirá:

Figura 20. 26 – Configurando o tipo dos dados

Escolha o tipo de dados (**Data type)** da variável do equipamento escravo. Os tipos disponíveis dependerão do equipamento escolhido. No caso do **Bomba_Liquido** o tipo **Bit** é que será usado para configuração:

Figura 20. 27 – Configurando os pontos discretos de entrada

Os próximos passos mostram como utilizar os pontos mapeados na **Network Configurator** na lógica de controle. Como foi mencionado anteriormente existem duas formas para mapear as entradas e saídas – lógica ladder ou blocos funcionais.

Mapeando os Pontos de IO Profibus para Serem Utilizados na Ladder

Passo 8

Como primeiramente os pontos serão mapeados para utilização na ladder, não é utilizada a opção **Block Type** (None)**.** Pode ser dado um tag para o grupo na opção **Group tag.** Caso seja selecionado **Bit** a seguinte janela aparecerá:

Figura 20. 28 – Configurando os bits

Após a seleção dos bits necessários à aplicação, clique **Finish** e os pontos configurados aparecerão na janela da **Mapping Tool**.

Quando forem escolhidos tipos de dados analógicos será necessário definir os parâmetros da escala para estes pontos. A velocidade e referência de velocidade do drive devem ser mapeados como **unsigned16** e a escala deve ser 0-8192 para o **sensor0-sensor100**. O código de erro deve ser mapeado como unsigned8 e sem escala (**PV0-PV100** igual a **sensor0-sensor100** sendo 0-255)

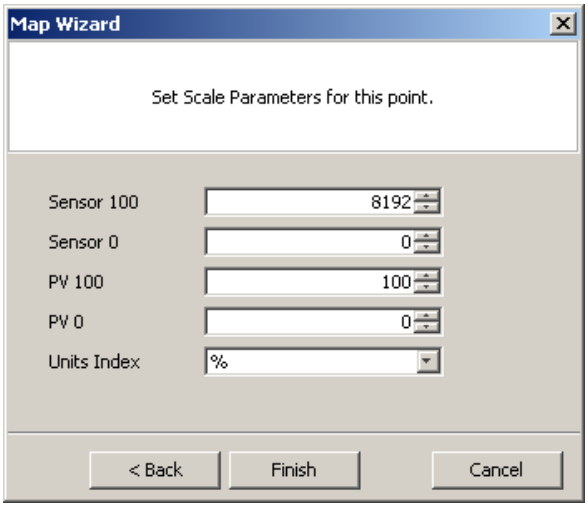

Figura 20. 29 – Configurando os parâmetros da escala

Clicando com o botão direito do mouse sobre o ponto pode-se excluí-lo, através da opção **Delete**, ou definir alguns atributos que o identifiquem melhor, através da opção **Attributes**.

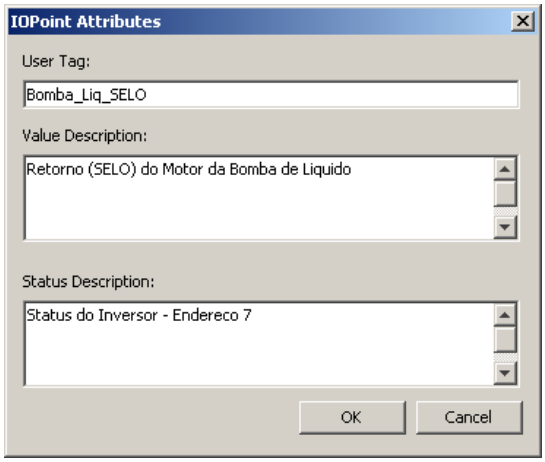

Figura 20. 30 – Alterando os atributos dos pontos mapeados

Preencha os campos necessários e clique **OK**.

Após mapear e configurar todos os pontos clique **OK** para fechar a **Mapping Tool**.

Após a operação ser realizada com sucesso insira um bloco FFB na configuração utilizando o **Syscon**. Este bloco é necessário para edição de toda a lógica ladder. Para maiores detalhes consulte a seção Adicionando Blocos Funcionais ou o manual do **Syscon**. Clique com o botão direito sobre o bloco FFB adicionado e depois clique em **Define Parameters**.

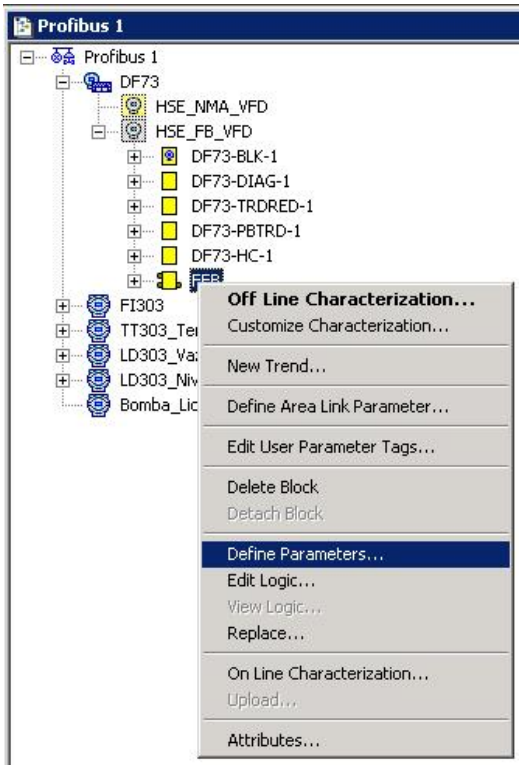

Figura 20. 31 – Definindo os parâmetros do FFB (1)

A seguinte janela se abrirá:

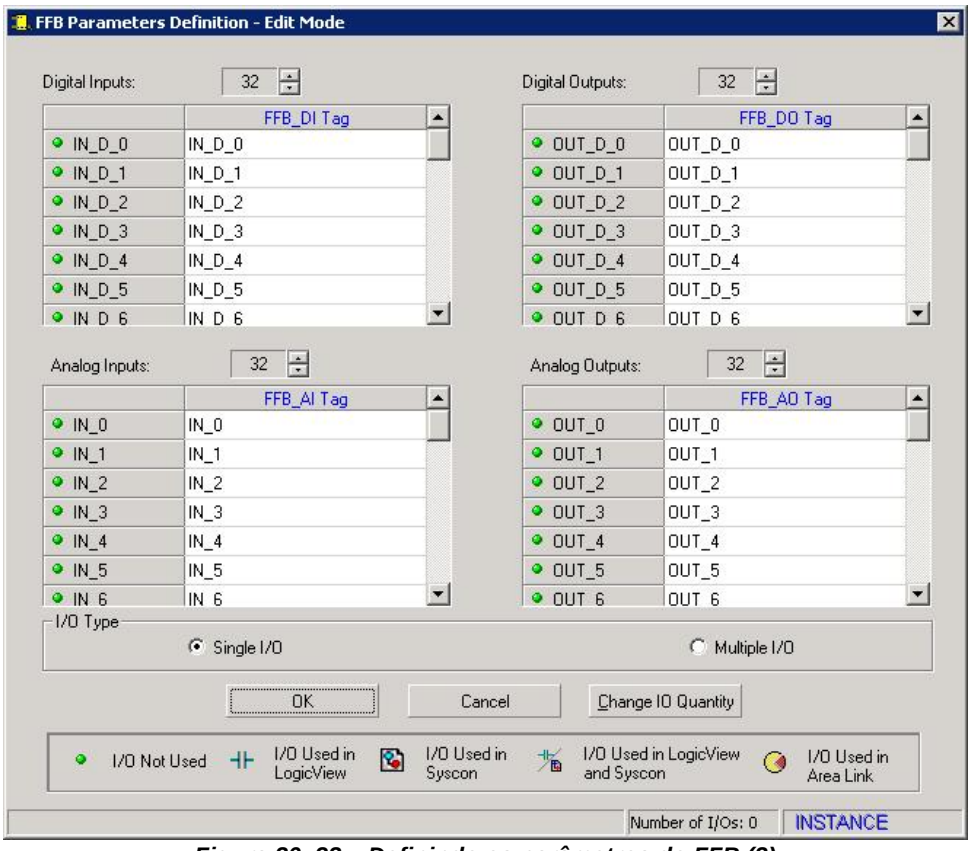

Figura 20. 32 – Definindo os parâmetros do FFB (2)

Se for necessário defina as entradas e saídas do FFB. Caso contrário basta clicar **OK**.

De volta ao **Syscon** salve a configuração e faça um **Export tags.**

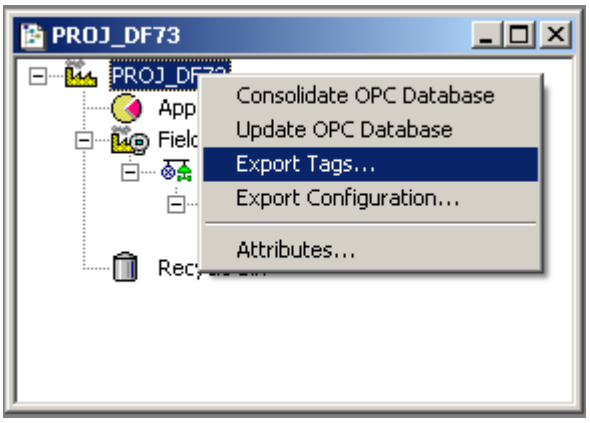

Figura 20. 33 – Fazendo o Export Tags

Após o sucesso da operação, clique com o botão direito sobre o bloco FFB e depois em **Edit Logic**. O **LogicView for FFB** abrirá e a lógica ladder poderá ser editada.

Na primeira vez que a lógica for editada deve-se executar o comando **Refresh Data** para que os pontos de IO configurados no **Mapping Tool** sejam atualizados na ladder. Clicando com o botão direito em **Network I/O** na janela **Hierarchy** do **LogicView for FFB**. Veja figura a seguir.

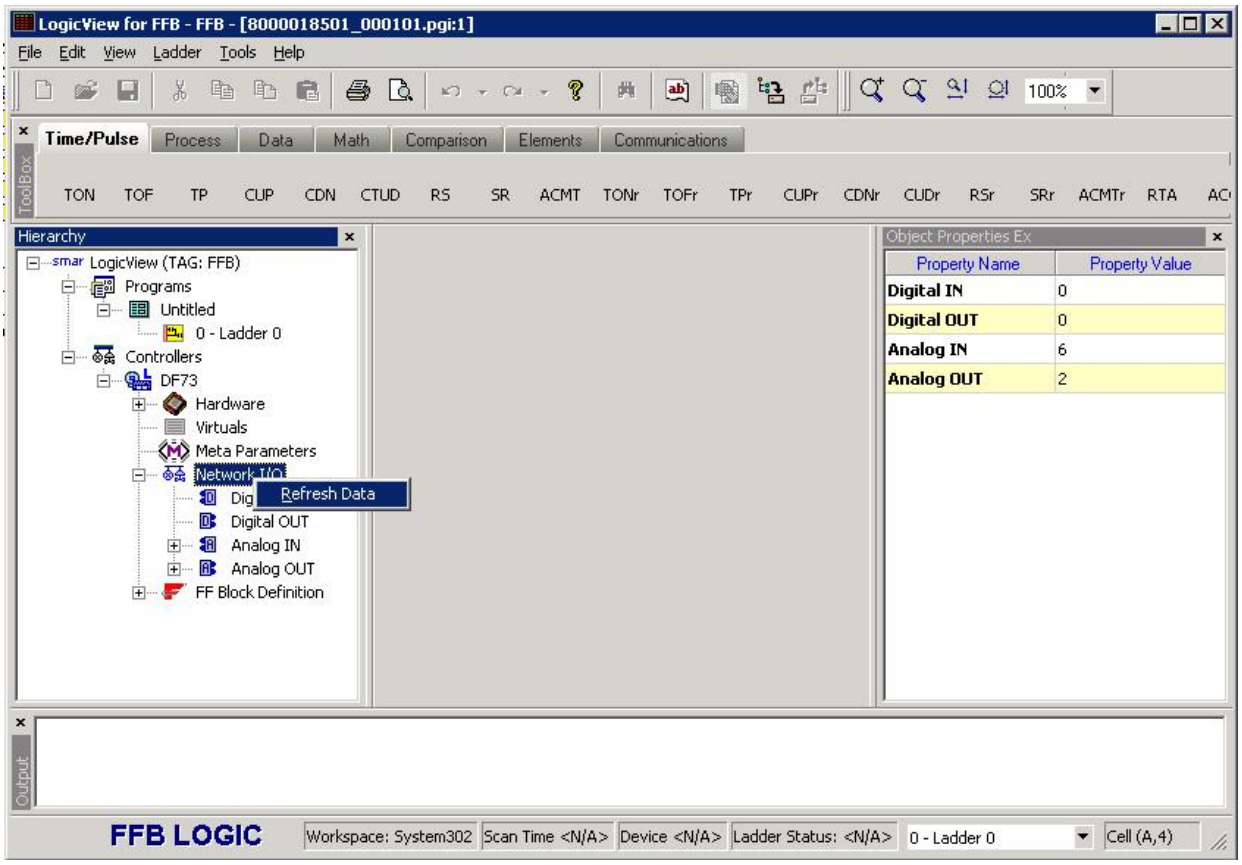

Figura 20. 34 – Realizando o Refresh Data

Os pontos de NetIO podem ser vistos na janela **Hierarchy**. Veja figura a seguir.

Figura 20. 35 – Network I/O no LogicView for FFB

Após este procedimento os pontos de IO da rede Profibus já estão disponíveis para serem utilizados na lógica. Para isso o usuário conta com uma biblioteca completa de funções que poderá utilizar na lógica. Para maiores detalhes veja o manual do **LogicView for FFB**.

Na figura abaixo é mostrado o uso do EPID no **LogicView for FFB** para implementar o controle da bomba de líquido. Todos os pontos de IO Profibus aparecem com o símbolo na lógica ladder.

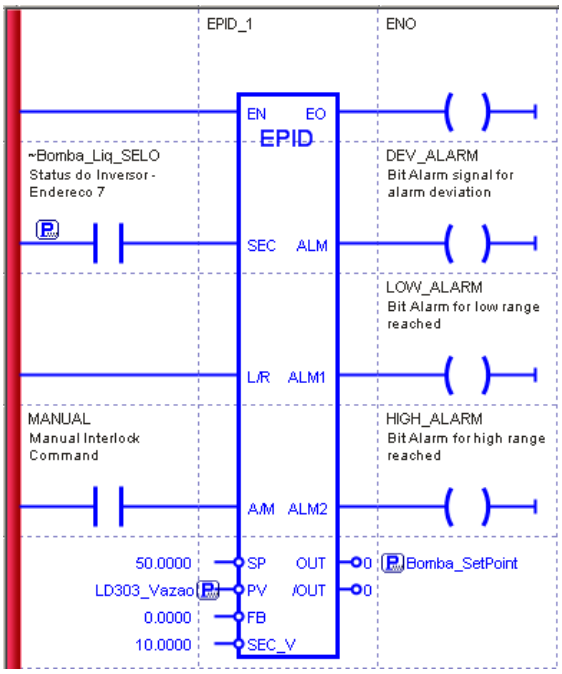

Figura 20. 36 – Editando a lógica

Após a configuração da ladder o usuário poderá descarregar a configuração para o equipamento ou então escolher configurar blocos funcionais no **Syscon**. Caso queira trabalhar também com blocos é necessário seguir os passos de 9 a 12 para a edição de blocos funcionais. Aqui foi utilizada somente a ladder para configuração da lógica. Portanto, para fazer o download da configuração salve-a primeiro no **LogicView for FFB**. Depois feche-o e volte para a janela do **Syscon**.

Para iniciar a comunicação com os equipamentos é necessário primeiramente fazer o comissionamento do controlador para que os *tags*, IDs e endereços de cada equipamento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o equipamento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* pode ser feito, por exemplo, retornando à janela **Proj_DF73**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**. Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *download*, deve-se referir ao manual do **Syscon**.

Mapeando os Pontos de IO Profibus para Serem Utilizados em Blocos Funcionais

Da mesma forma que foi feita a configuração através da ladder poderá ser feita a configuração utilizando blocos funcionais. Nesta seção será mostrado o mapeamento dos mesmos pontos de IO Profibus do passo 8, mas agora utilizando blocos funcionais. Como foi dito anteriormente, para a criação da rede e inserção dos equipamentos os passos são comuns até o passo 7.

Passo 8'

Na janela da **Mapping Tool**, para mapear os pontos de IO em blocos, é necessário preencher o campo **Block Type** como mostrado na figura a seguir. Quando for escolhido **None**, como mostrado no passo 8 do mapeamento em ladder, indica que o ponto somente será mapeado na ladder.

Para mapear a saída **Bomba_SetPoint**, por exemplo, escolha o tipo do dado como **Unsigned 15.** Depois em **Block type** escolha **Multiple Digital Output**. Dê um tag para o bloco em **Block Tag**.

NOTA
Todo ponto da rede Profibus já é automaticamente configurado para trabalhar na ladder. Para mapear em blocos funcionais o usuário deverá escolher esta opção configurando o campo **Block Type** da Janela **Map Wizard** da **Mapping Tool** com o respectivo bloco de IO.

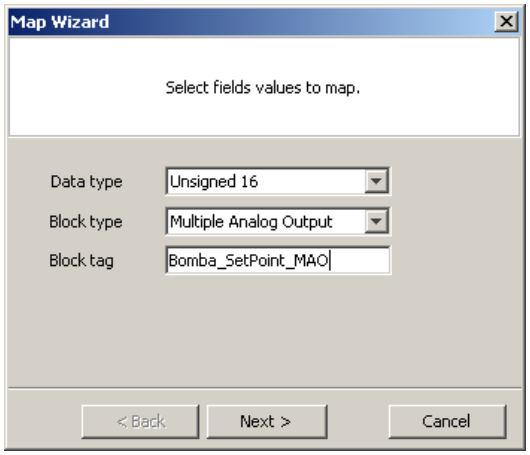

Figura 20. 37 – Configurando o tipo dos dados

Click **Next** e uma janela para a configuração dos bits abrirá, selecione o bit 1. Clique em **Finish** e o ponto configurado aparecerá na janela da **Mapping Tool**.

NOTA
A **Mapping Tool** (MT) procura sempre minimizar o número de blocos criados na configuração. Portanto, para um mesmo equipamento escravo, se não for escolhido nenhum tag de bloco a MT irá alocar o ponto em um bloco já existente (isto verificado a disponibilidade de alocação, ou seja, o bloco ser do mesmo tipo e existir pontos não alocados no bloco). Caso o usuário informe um tag de bloco já existente, a MT irá utilizar este bloco para alocar o ponto. Caso o usuário informe um tag de bloco que ainda não existe, então a MT irá criar um novo bloco.

Clicando com o botão direito do *mouse* sobre o ponto pode-se excluí-lo, através da opção **Delete**, ou definir alguns atributos que o identifiquem melhor, através da opção **Attributes**.

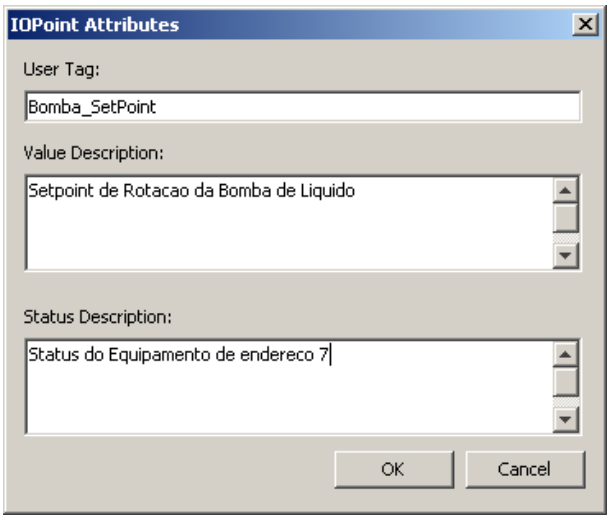

Figura 20. 38 – Alterando os atributos dos pontos mapeados

Preencha os campos necessários e clique **OK**.

Após mapear e configurar todos os pontos a **Mapping Tool** ficará como na figura a seguir.

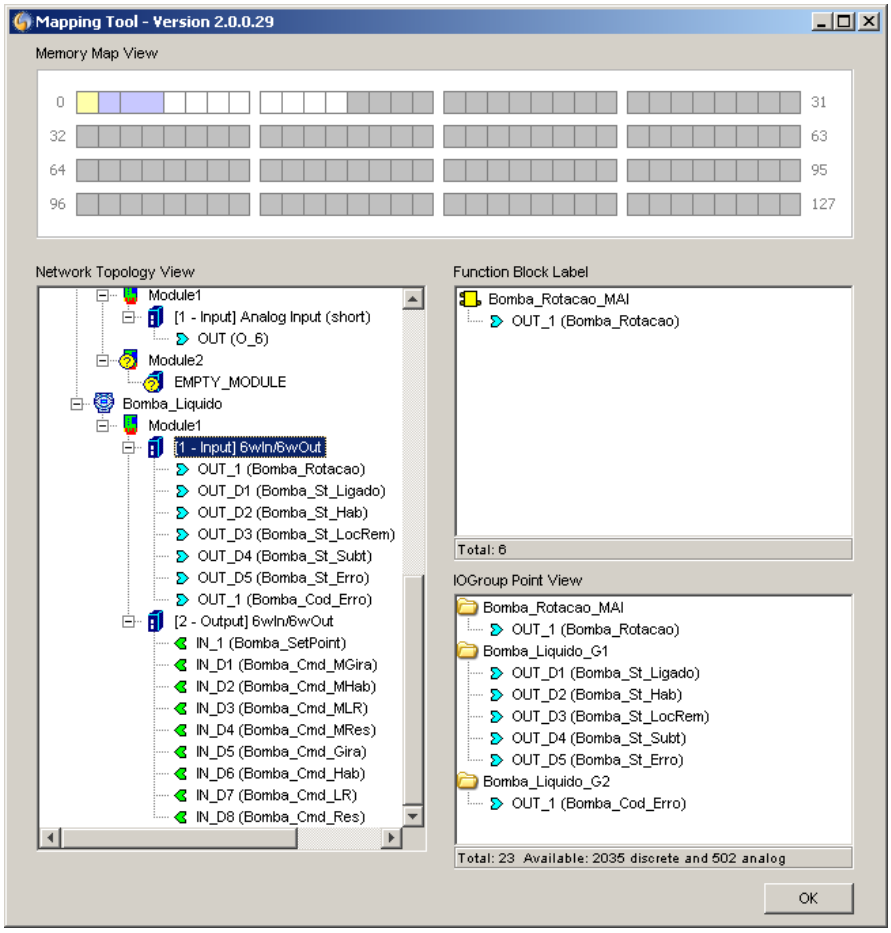

Figura 20. 39 – Pontos mapeados na Mapping Tool

Clique **Ok** e a **Mapping Tool** será fechada. De volta ao **Syscon**, os blocos que foram mapeados já estarão inseridos na área.

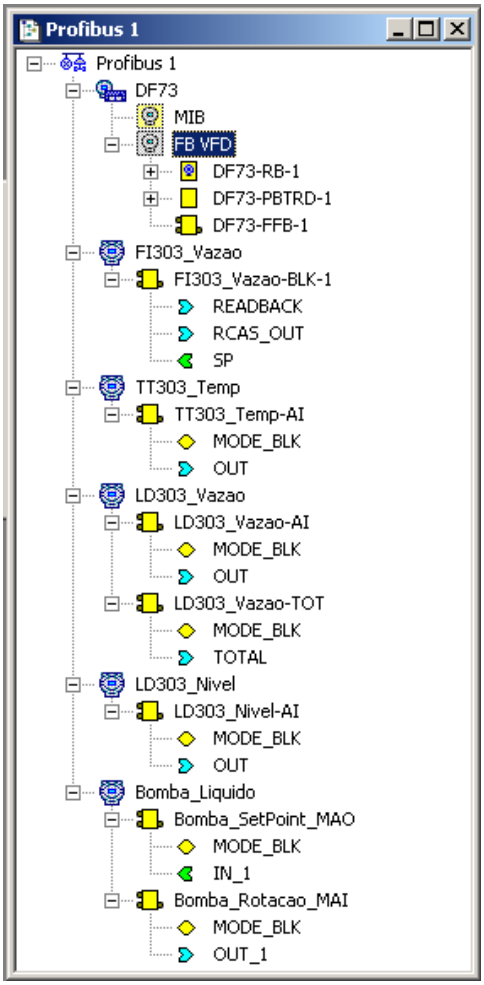

Figura 20. 40 – Blocos mapeados no Syscon

Os atributos do equipamento podem ser verificados clicando com o botão direito sobre ele. A seguinte janela abrirá e os dados podem ser apenas visualizados.

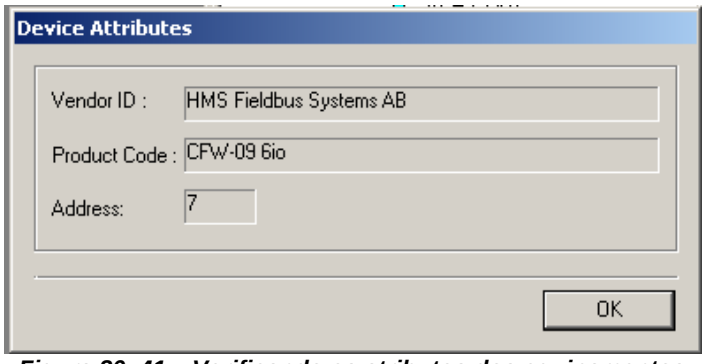

Figura 20. 41 – Verificando os atributos dos equipamentos

Os atributos do bloco podem ser verificados clicando com o botão direito sobre ele. A seguinte janela abrirá e os dados podem ser apenas visualizados.

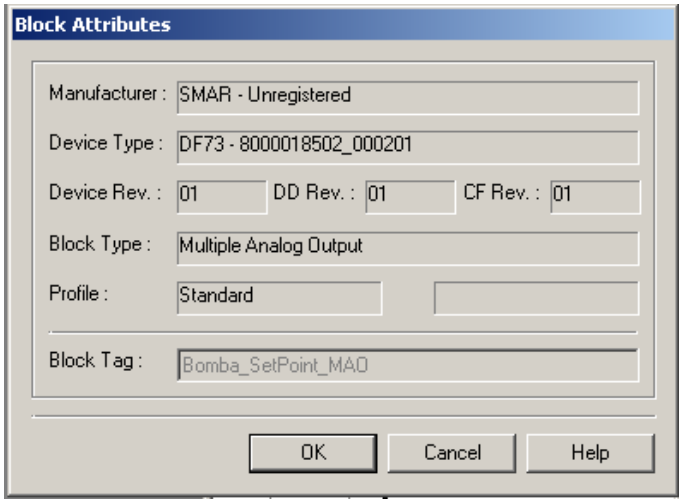

Figura 20. 42 – Verificando os atributos dos blocos

Adicionando Outros Blocos Funcionais

Passo 9

Agora o usuário poderá adicionar os blocos funcionais que serão necessários à estratégia.

Para adicionar um novo FB (*Function Block*), clique no sinal de expansão, , então clique no ícone **FB VFD** (*Virtual Field Device*) usando o botão direito do *mouse* e selecione o item **New Block**. O FB VFD é responsável pelo gerenciamento de dados.

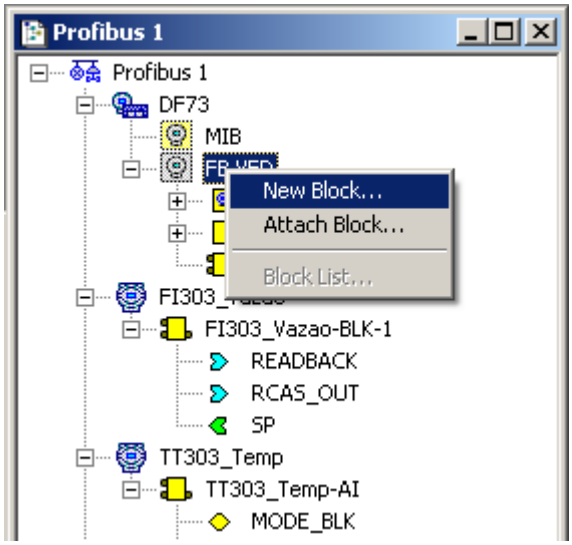

Figura 20. 43 – Adicionando blocos

A caixa de diálogo **Function Block Characterization** aparecerá. Na opção **Block Type** os blocos funcionais disponíveis podem ser selecionados.

Selecionar no **Block Type** o bloco desejado e, então, atribuir um *tag* na caixa **Block Tag**:

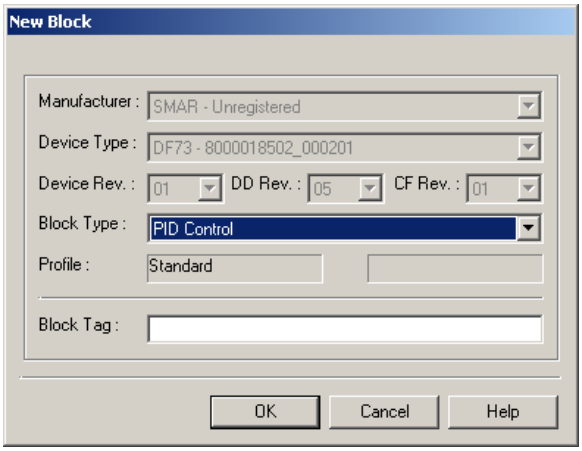

Figura 20. 44 – Escolhendo os blocos funcionais que serão adicionados ao equipamento

Para este exemplo, deve ser adicionado o bloco PID ao DF73.

A janela da rede Profibus pode ser vista na figura a seguir.

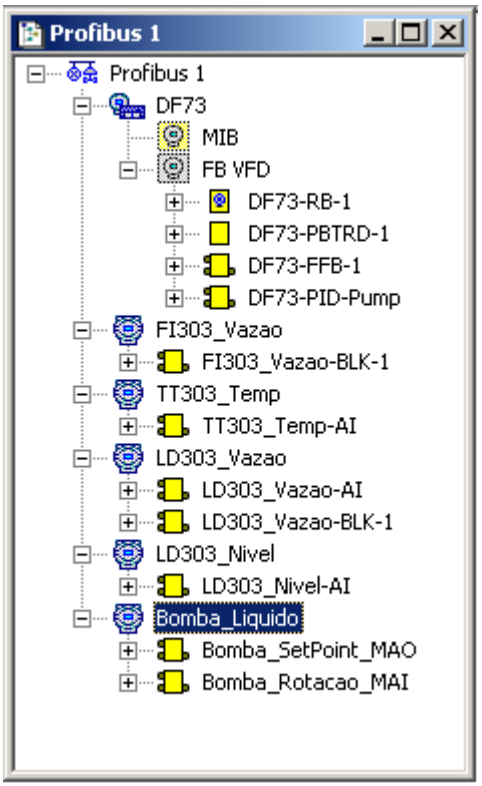

Figura 20. 45 – Rede Profibus com os equipamentos e blocos funcionais inseridos

Criando Novas Process Cells

Passo 10
Agora, poderá ser desenvolvida a área de estratégias *Application* (**Planta Lógica**). Primeiramente, é necessário estabelecer uma nova *process cell*.

A **Planta Lógica** pode ser dividida em várias partes, de acordo com a planta. Para criar uma nova process cell, clique com o botão direito do *mouse* no ícone **Application** e selecione a opção **New Process Cell**.

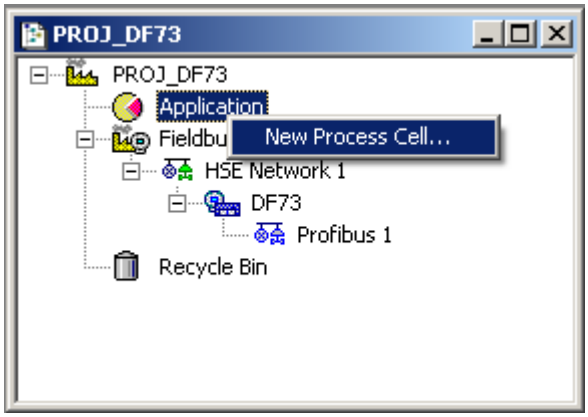

Figura 20. 46 – Inserindo uma Process Cell

A caixa de diálogo para atribuição do *tag* à *Process Cell* será exibida:

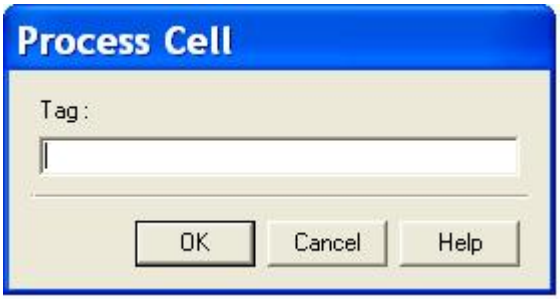

Figura 20. 47 – Atribuindo tag ao Process Cell

Se o usuário deseja colocar um nome específico, basta escrevê-lo na caixa de *tag* e clicar **OK.** O *tag default* é **Process Cell 1**. Este número será incrementado à medida que novas *process cells* forem criadas. Para criar outras, o procedimento acima deve ser repetido.

Após inserir uma *Process Cell*, a janela **Proj_DF73** ficará como na figura seguinte.

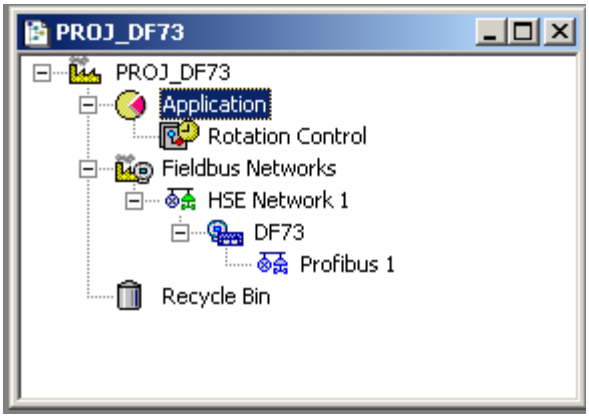

Figura 20. 48 – Janela da área com a inserção da Process Cell

NOTA
O usuário deve lembrar-se que a ***Application*** é uma divisão virtual. Existe somente para ajudar a dividir uma planta extensa. Por exemplo: se a planta tem duas redes, elas poderão chamar-se ***Process Cells*** no Syscon. Uma ***Application*** pode conter várias ***Process Cells***, mas um ***Process Cell*** não pode estar em mais de uma ***Application.***

Criando um Control Module

Passo 11

Clique no ícone **Process Cell 1** usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **Expand**.

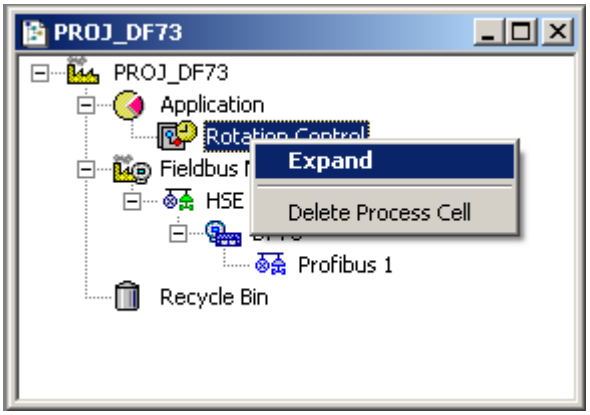

Figura 20. 49 – Criando um Control Module

Para organizar a tela, clique na janela da **Process Cell 1**. Então, vá para o menu **Window** e, então, selecione a opção **Tile**.

Em seguida, retorne para a janela **Process Cell 1**. Deve-se clicar sobre o item **Process Cell 1** e com o botão direito do *mouse*, selecione **New Control Module**. A figura seguinte mostra a criação de um novo *Control Module*.

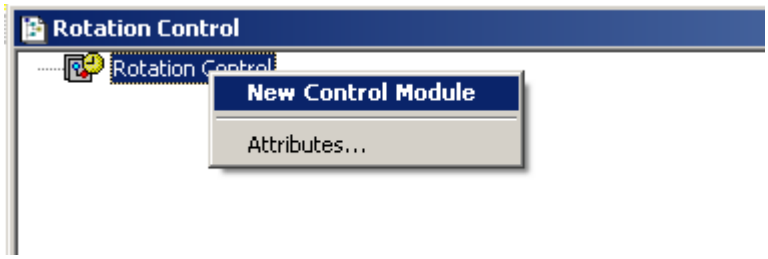

Figura 20. 50 – Criando um novo Control Module

Aparecerá a caixa de diálogo para nomear o novo **Control Module**. Escreva um *tag* correspondente a aplicação. Para continuar, clique **OK**.

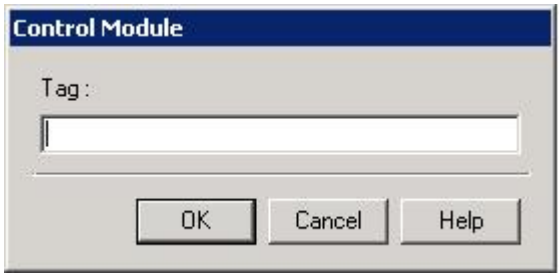

Figura 20. 51 – Atribuindo tag ao Control Module

IMPORTANTE
É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.

Inserindo Blocos no Control Module

Passo 12

Agora pode-se inserir os blocos para os equipamentos correspondentes na **Planta Lógica**. Clique sobre o item **Control Module 1** com o botão direito do *mouse* e escolha a opção **Attach Block**, como mostra a figura seguinte:

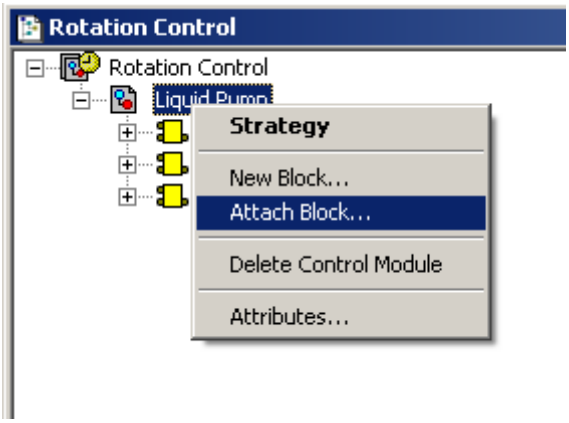

Figura 20. 52 – Anexando blocos ao Control Module

A caixa de diálogo do **Attach Block** será exibida conforme abaixo:

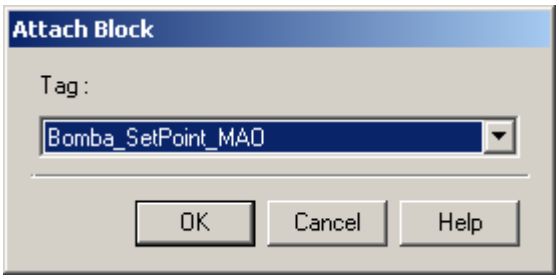

Figura 20. 53 - Inserindo blocos no Control Module

Os blocos que podem ser adicionados a aplicação são disponibilizados na caixa **Attach Block**. Para o controle proposto, os blocos que deverão ser adicionados aparecerão nesta caixa. Desta forma, selecione os blocos um a um e, em seguida, clique **OK**.

Para o exemplo do controle de abertura da válvula, no final do processo de *Attach BlocK*, o ***Control Module*** ficará como mostra a figura seguinte.

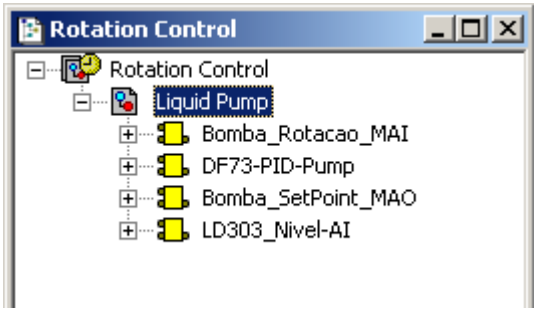

Figura 20. 54 – Blocos inseridos no Control Module

Outra maneira de efetuar este processo é clicar sobre o objeto com o botão esquerdo do *mouse* e arrastá-lo até o local desejado.

Configurando a Estratégia de Controle

Passo 13

Agora o usuário está pronto para desenvolver a estratégia de controle.

Primeiro, clique sobre o ícone **Control Module 1** usando o botão direito do *mouse* e selecione o item **Strategy**. A janela de estratégia aparecerá, conforme mostra a figura seguinte:

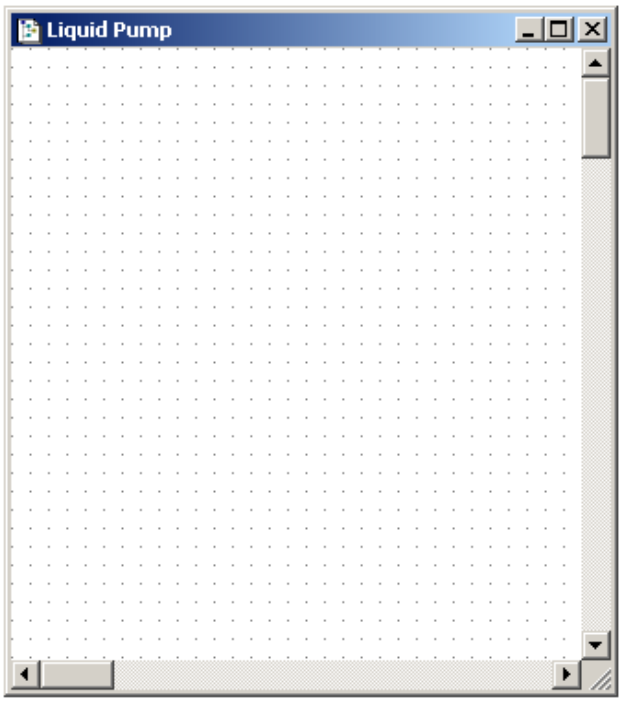

Figura 20. 55 – Janela de Estratégia

Os atributos do *Control Module* podem ser alterados clicando com o botão direito sobre o ícone do **Control Module 1** e escolhendo a opção **Attributes**. Faça as alterações necessárias e clique **OK**. Para maiores informações sobre o *Control Module* veja o manual do **Syscon**.

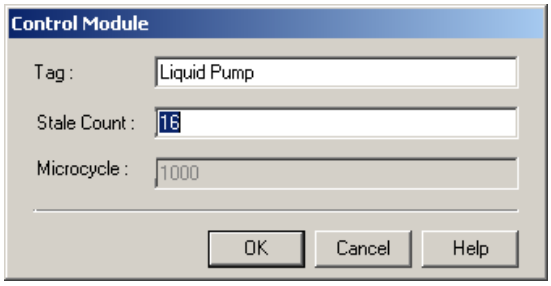

Figura 20. 56 – Alterando os atributos do Control Module

Neste momento há 3 ou 4 janelas no **Syscon**. Para organizar estas janelas, clique sobre o título da janela **Proj_DF73.** Na barra de ferramentas, clique sobre o menu **Window** e, então, escolha a opção **Tile**.

Se o usuário não possuir um monitor de vídeo maior que 17", sugere-se que a janela de estratégia seja minimizada. Deste modo, todas as janelas que pertencem à área poderão ser visualizadas ao mesmo tempo.

A janela de estratégia oferece muitas possibilidades de desenho. Para saber mais detalhes sobre as ferramentas de desenho, recomenda-se verificar o manual do **Syscon**.

Adicionando Blocos na Janela Strategy

Passo 14
Os blocos funcionais poderão ser adicionados à janela de estratégia **Liquid Pump**.

Em ordem, clique sobre o primeiro bloco,

, e arraste-o para dentro da janela de estratégia. Um bloco funcional será criado automaticamente.

A próxima figura exibe o bloco de IO da rede Profibus adicionado à área de estratégia:

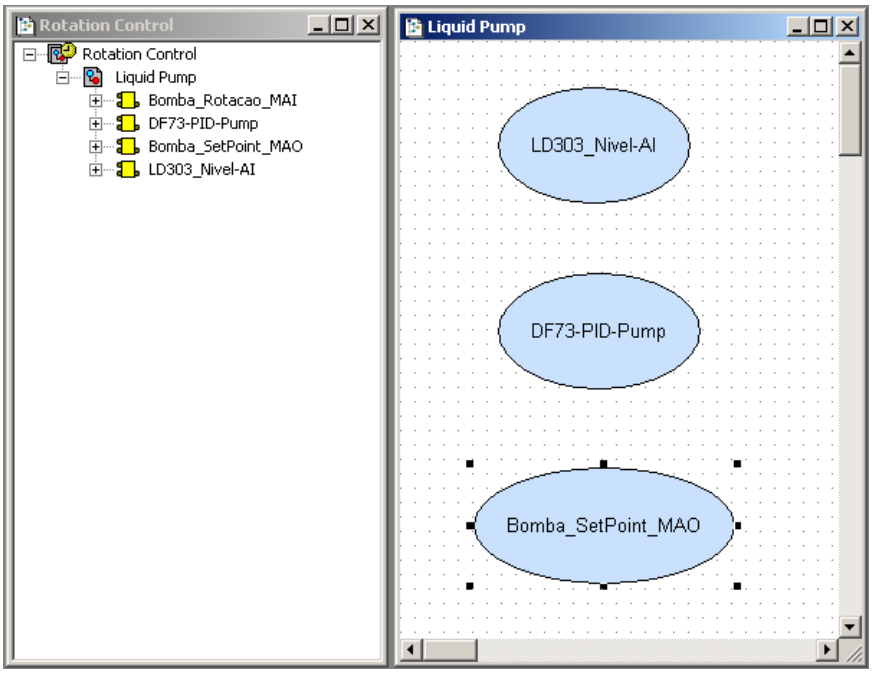

Figura 20. 57 – Bloco inserido na área de estratégia

O procedimento de arrastar os blocos para a área de estratégia deve ser repetido para os demais blocos.

Interligando os Blocos

Passo 15

Para fazer a conexão entre os blocos da estratégia é necessário utilizar o botão **Link**, , na barra de ferramentas **Strategy**. No exemplo proposto é desejado ligar a saída **OUT** do bloco LD303_NIVEL-AI (onde foi mapeada a medição de nível) na entrada **IN** de um bloco PID.

Clique no botão **Link** e depois clique sobre o bloco funcional LD303_NIVEL-AI. A caixa de diálogo para interligação dos parâmetros de entrada e saída dos blocos aparecerá, selecione a saída do bloco **OUT** e clique **OK**, conforme a figura a seguir.

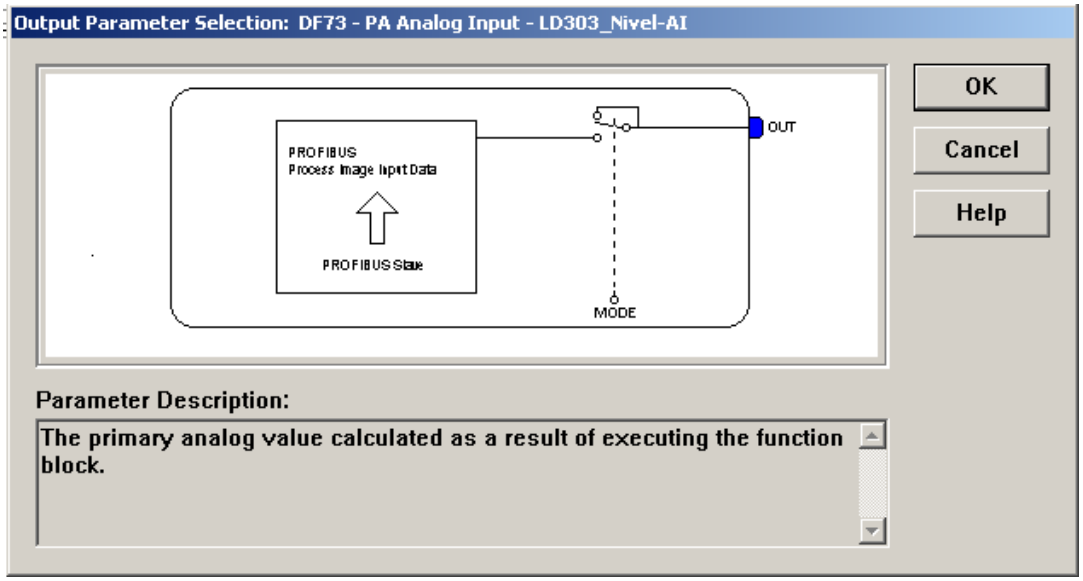

Figura 20. 58 – Interligando os blocos funcionais

O usuário pode também usar o procedimento de *link* rápido, clicando sobre o bloco funcional com o botão direito do *mouse* e fazer os *links* necessários.

Após a interligação dos parâmetros especificados acima, a janela de estratégia deverá ficar semelhante à figura seguinte:

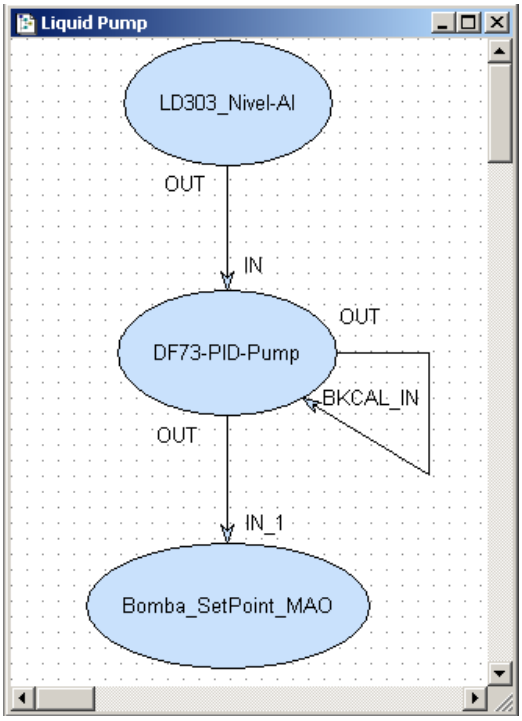

Figura 20. 59 – Interligação entre os blocos

Fazendo a Caracterização dos Blocos

Passo 16

Os blocos funcionais que fazem parte da área necessitam ser parametrizados de acordo com a aplicação pretendida para eles. Desta forma, é necessário fazer a caracterização destes blocos.

A caracterização pode ser feita nos modos *offline* e *online*. No modo *offline*, os parâmetros são configurados antes que a comunicação entre os equipamentos seja iniciada. A caracterização no modo *online* é realizada diretamente nos equipamentos quando a planta já está comunicando e após ter sido feito o download para os equipamentos.

Para mudar os parâmetros dos blocos funcionais, considere os tópicos seguintes:

1. Na janela de Estratégia

Selecione o bloco que se deseja fazer a caracterização. Clique sobre ele com o botão direito do *mouse* e selecione a opção **Off Line Characterization**, ou clique duas vezes no bloco com o botão esquerdo do *mouse*. Na figura seguinte é exibido o bloco que está sendo feita a caracterização *offline*:

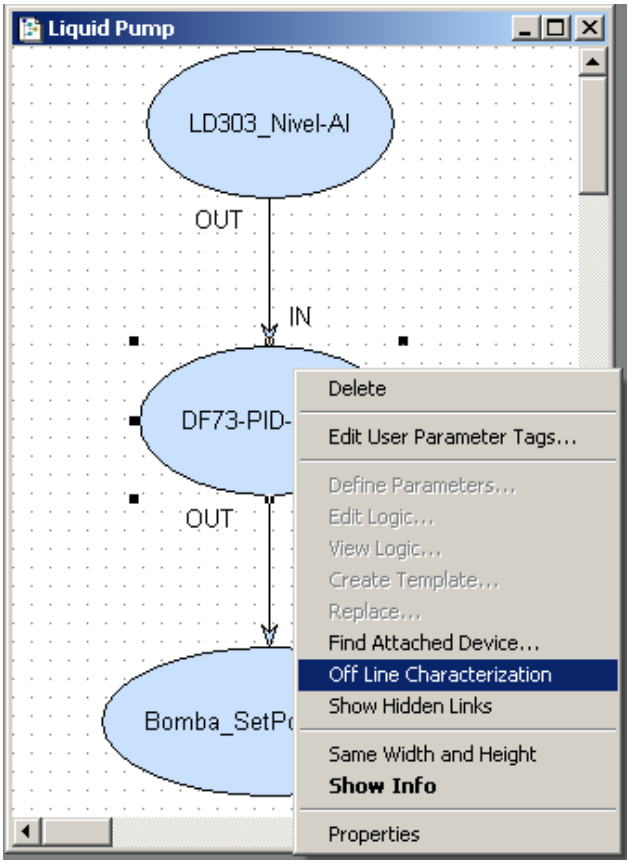

Figura 20. 60 – Caracterização offline na janela de estratégia

2. Na janela Profibus1

Outro modo de fazer a caracterização *offline* do bloco funcional é clicando sobre o bloco escolhido com o botão direito do *mouse* e, em seguida, selecionando a opção **Off Line Characterization**, como pode ser visto na figura seguinte.

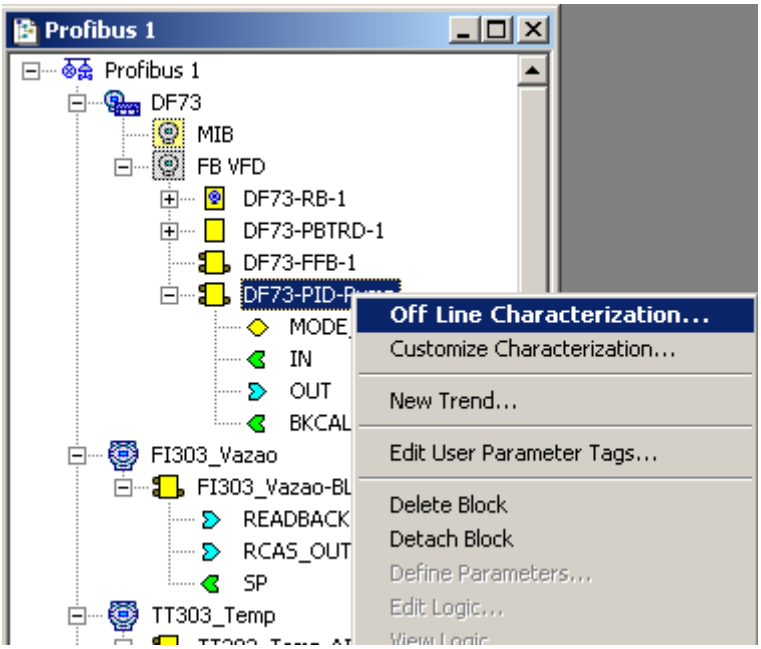

Figura 20. 61 – Caracterização offline na janela Profibus1

Em ambos os casos, aparecerá a caixa de diálogo de caracterização do bloco funcional:

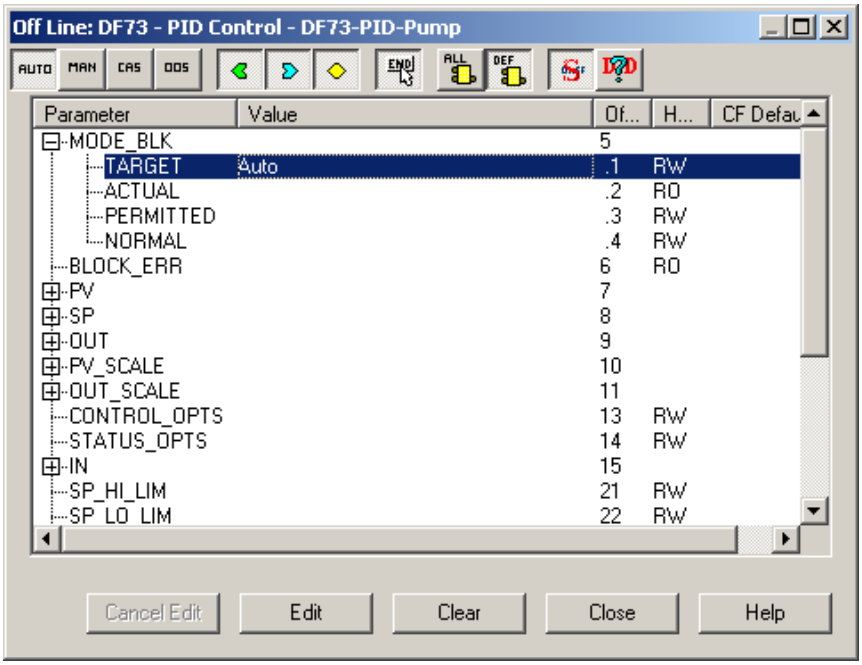

Figura 20. 62 - Caixa de diálogo para caracterização do bloco funcional

Clique duas vezes no lado direito do parâmetro que se deseja modificar. Uma outra opção é clicar somente uma vez e clicar **Edit** para começar a edição do valor do parâmetro. No final da edição clique **End Edit**.

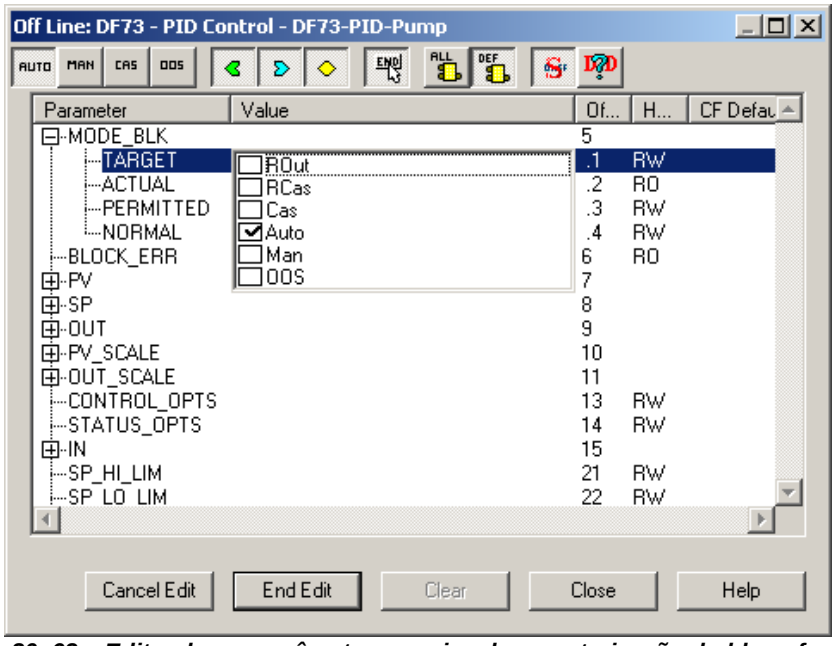

Figura 20. 63 – Editando um parâmetro na caixa de caracterização do bloco funcional

Um parâmetro importante que deve ser configurado em todos os blocos funcionais é o parâmetro **MODE_BLK** que determina a operação do bloco - Fora de Serviço (OOS), Manual (MAN) ou Automático (AUTO). Todos os blocos para esta área devem estar com parâmetro **MODE_BLK.TARGET** em Auto.

Cada bloco tem uma configuração específica dos parâmetros. Para maiores informações veja o manual de Blocos Funcionais.

NOTA
Para os blocos de IO Profibus não é necessário configurar o parâmetro **CHANNEL**. Este parâmetro somente será utilizado quando forem usados os blocos de IO para mapear pontos de IO local (IMB).

O controle de vazão para aquecimento do produto pode ser realizado da seguinte forma:

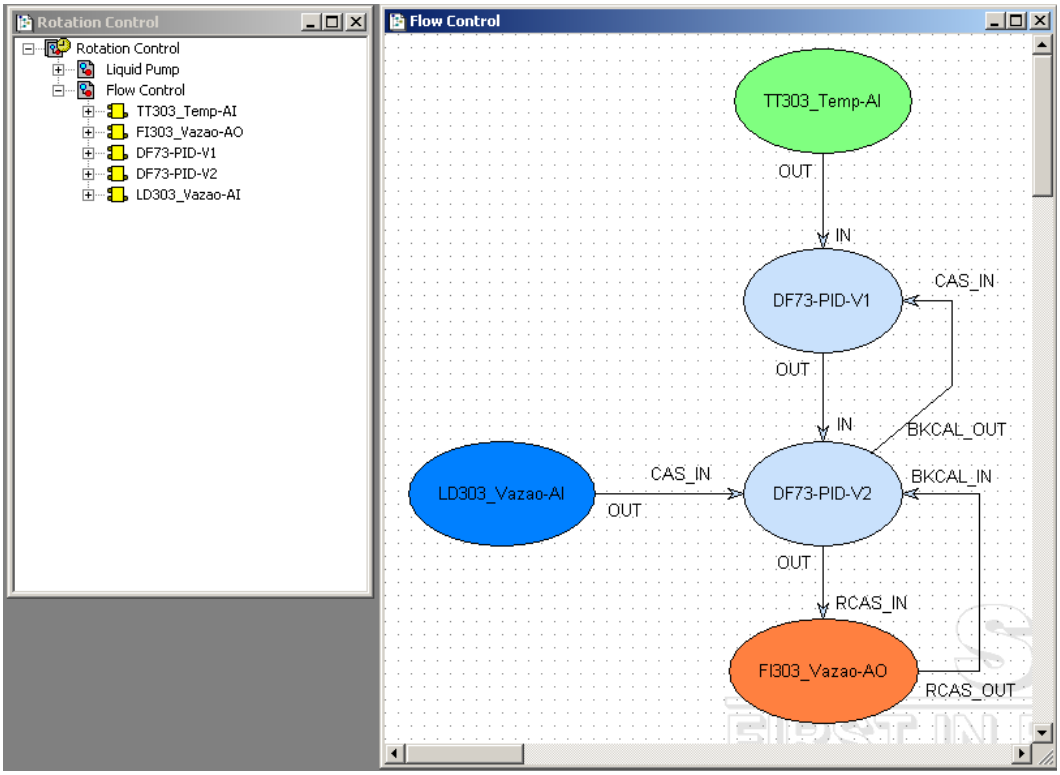

Figura 20. 64 – Links entre blocos funcionais

Comissionamento e download da configuração para o controlador

Após a configuração dos parâmetros, o usuário pode iniciar a comunicação com os equipamentos. É necessário fazer o comissionamento dos equipamentos para que os *tags*, IDs e endereços de cada equipamento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o equipamento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* (no **Syscon**) pode ser feito de duas formas principais:

- Download da planta - neste caso será feito o download de todas as configurações de todos os controladores.
- Download individual no controlador – neste caso será feito o download de todas as configurações somente do controlador.

A configuração do controlador pode ser realizada de varias formas dependendo da alteração que foi feita. Porém o download feito pelo **Syscon** é o mais recomendado, pois ele controla as alterações de todas as ferramentas.

Existem dois tipos de downloads do **Syscon**: download total e o download incremental. A principal diferença é que o download total limpa inicialmente a configuração antes do download da nova configuração enquanto que o incremental somente faz o download do que foi alterado.

Por exemplo, retornando à janela **Proj_DF73**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**.

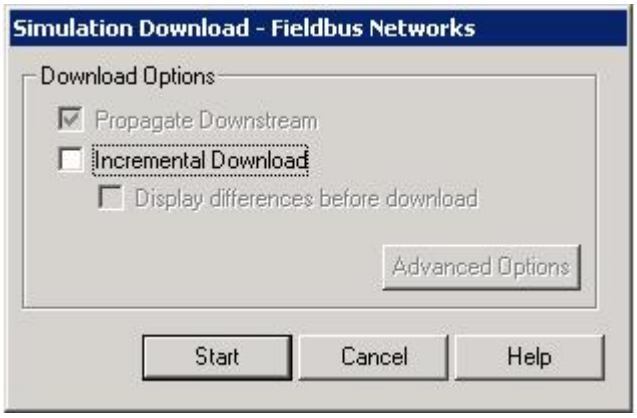

Figura 21. 65 – Opções de download

Selecionando o download incremental o usuário pode clicar no botão **Advanced Options** e então selecionar vários itens que serão feitos downloads.

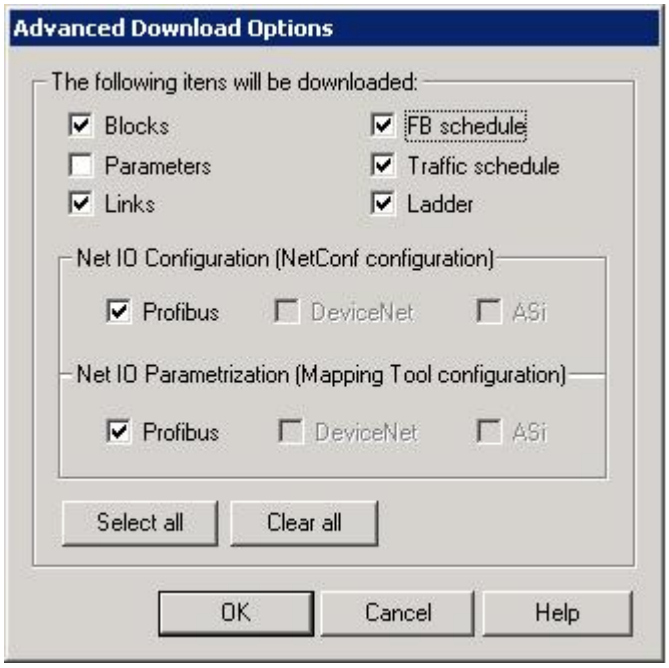

Figura 21. 66 – Opções avançadas de download

A opção **NetIO Configuration** se refere à configuração da topologia da rede editada pelo **Network Configuratior** e se selecionado no download incremental será feito o download. Esta operação deve ser realizada cuidadosamente, pois ela para a rede Profibus.

A opção **NetIO Parametrization** se refere à configuração de parametrização dos pontos dos equipamentos de rede (tags dos pontos, escalas, tipos de dados) e quando habilitado indica se será feito ou não o download no download incremental.

Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *download*, refira-se ao manual do **Syscon**.

Procedimento de Manutenção do SYSTEM302

Nesta seção é mostrado um resumo dos procedimentos de download que são recomendados nos casos de manutenção de uma configuração usando o **SYSTEM302**.

Como no **SYSTEM302** existem várias formas de download aqui é recomendada uma forma geral para atender a maioria dos casos. Porém outras formas podem existir para proceder a mesma alteração. Para saber mais consulte o manual do **Syscon**.

Na coluna **Download Recomendado** é referenciado o download incremental do **Syscon** na planta ou no controlador. Estas operações são explicadas em detalhes no manual do **Syscon**.

EVENTO MANUTENÇÃO	FERRAMENTA ALTERAÇÃO	DOWNLOAD RECOMENDADO
Fazer uma nova configuração do SYSTEM302 com controlador Profibus e com lógica ladder.	Syscon, Network Configurator, Mapping Tool, LogicView for FFB	No Syscon fazer download incremental da planta. (*)
Alteração somente da lógica ladder	LogicView for FFB	No LogicView for FFB fazer download da lógica.
Acrescentar parâmetros ao FFB e construção de links HSE ou somente acrescentar parâmetros FFB para um FFB que já possui link HSE	Syscon	No Syscon fazer download incremental da planta sem opção “NetIO Configuration”
Incluir ou remover um link FFB para blocos internos dentro do mesmo controlador.	Syscon	No Syscon fazer download incremental da planta sem opção “NetIO Configuration”
Incluir um novo equipamento na rede Profibus ou alterar sua configuração (endereço, mapeamento cíclico, tag)	Network Configurator Mapping tool	No Syscon fazer download incremental da planta com opções “NetIO Configuration” e “NetIO Parametrization” (*)
Alterar configuração do equipamento da rede (endereço, mapeamento cíclico, tag)	Network Configurator Mapping tool	No Syscon fazer download incremental da planta com opções “NetIO Configuration” e “NetIO Parametrization” (*)
Mudar parâmetros de interface do equipamento de campo (escala, little/big endian, bytes acessados)	Mapping Tool	No Syscon fazer download incremental da planta com opções “NetIO Parametrization” selecionada e sem opção “NetIO Configuration”.
Mudar parâmetros da midia (baud rate, configurações de comunicação).	Network Configurator	No Network Configurator fazer download da rede Profibus. (*)
Mudar parâmetros de configuração de hardware do equipamento de campo (configuração acíclica) ou habilitar ou desabilitar equipamento escravo.	Network Configurator	No Network Configurator fazer download da rede Profibus. (*)

Tabela 01 – Procedimentos de download recomendados

Nota: (*) Estas operações irão parar o canal de rede Profibus.

Tempos da Rede Profibus

O **Network Configurator** já apresenta todos os tempos da rede Profibus na forma de TBit, para evitar modificações quando há mudança no valor do baud rate. Vale lembrar que o valor de baud rate está condicionado ao escravo que suporta o menor baud rate na rede e a distância máxima da rede Profibus DP.

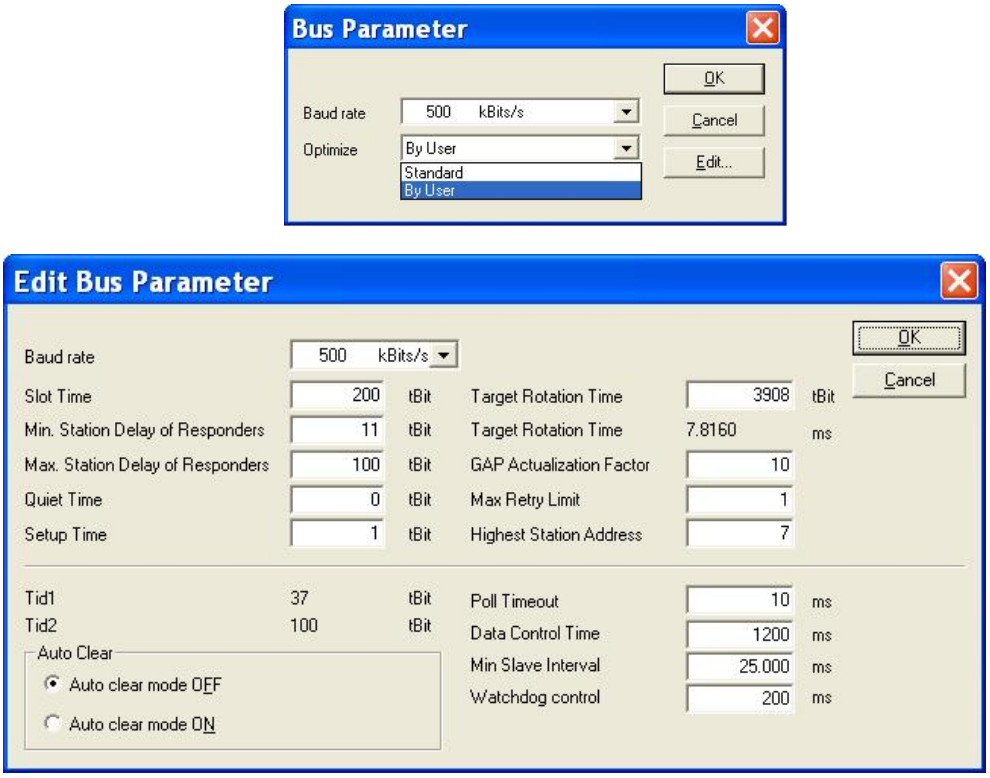

Figura 20. 67 – Editando os parâmetros do barramento

Vamos ver o conceito de cada tempo separadamente:

Figura 20. 68 – Parâmetros de tempo

- **Slot Time (T_{SL})** – Tempo máximo que o mestre aguarda a resposta de um escravo após fazer uma requisição para o mesmo. Caso não obtenha resposta após este tempo o mestre tentará um *retry*. Este tempo compreende exatamente o tempo entre o último bit enviado e o primeiro bit recebido. É usado também na passagem de *token*.

- **Min. Station Delay of Responders (min_T_{SDR})** – O menor período de tempo entre a recepção do último bit e o envio do primeiro bit de uma estação. Há um default na norma Profibus.

- **Max. Station Delay of Responders (max_T_{SDR})** – O maior período de tempo entre a recepção do último bit e o envio do primeiro bit de uma estação. Está relacionado no arquivo GSD de cada equipamento.

- **Quiet Time (TQ)** – No caso de uso de um repetidor ou mudança de meio físico que induza a um atraso na linha, aplica-se um tempo em que a linha deverá ficar em silêncio. Para que seja consistente **TQ < min_TSDR.**

- **Setup Time (TSET)** – Tempo mínimo de reação entre o mestre ter recebido uma resposta e enviar uma nova requisição. Está relacionado no arquivo GSD de cada equipamento.

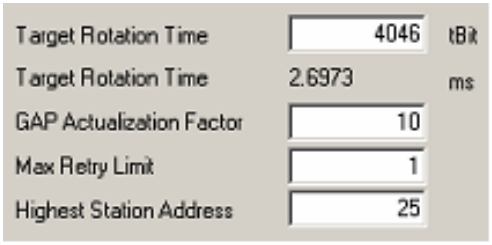

Figura 20. 69 – Parâmetros de tempo

- **Target Rotation Time (T_{TR})** – Tempo projetado para um ciclo de *token* (entre 2 recebimentos de *token*) incluindo transações de alta e baixa prioridade (cíclicas e acíclicas), erros e manutenção do **GAPL**. Veremos com detalhes posteriormente.

- **GAP Actualization Factor (GAP)** – Usado para definir o **TGUD** (*GAP Update Time*). **TGUD = G.TTR , 0 < G < 100**. O GAP é o nome dado à lista de endereços entre uma estação detectada e outra. A cada **GAP Update Time**, o mestre examina o status de um equipamento do **GAP List** (**GAPL**). Este procedimento faz parte da manutenção da rede.

- **Max. Retry Limit (Retry)** – Número máximo de *retries* que deve ser executado para fazer a leitura do dado de uma estação.

- **Highest Station Address (HSA)** – Valor do endereço da estação de maior endereço configurada. Endereços que estão entre o HSA e 127 não são examinados e são excluídos da **GAP List**.

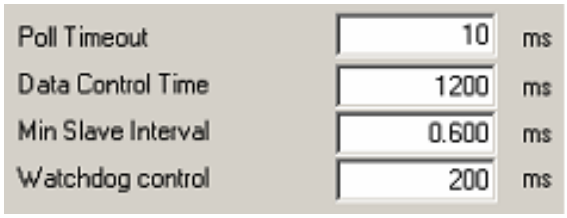

Figura 20. 70 – Parâmetros de tempo

- **Poll Timeout** – Importante numa relação mestre para mestre. Este é o tempo máximo que a resposta deve ser dada a uma requisição de outro mestre.

- **Data Control Time** – A cada intervalo definido por **Data Control Time**, o mestre deve informar aos escravos sobre seu estado de operação. Como regra, deve ser **Data Control Time >= 6.Tw**. O mestre pode assumir 4 estados (OFFLINE, STOP, CLEAR, OPERATE).

- **Min Slave Interval** – O mestre deve garantir que o tempo entre duas leituras consecutivas no mesmo escravo em 2 ciclos não deve ser menor que o escravo possa suportar. Este parâmetro é especificado no GSD de cada escravo.

- **Watchdog control (T_{WD})** – No caso de falha do mestre, é o tempo que o escravo aguarda antes de colocar suas saídas em *fail_safe*. Como regra, o **Twd > TTR**.

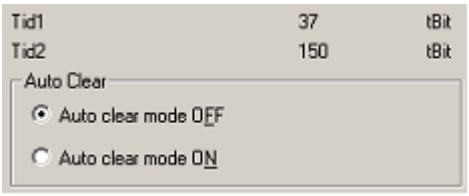

Figura 20. 71 – Parâmetros de tempo

Dependendo do tipo de mensagem temos:

- **Idle Time (TID)** é composto por 2 componentes TID1 e TID2.
- **TID1** – Tempo máximo calculado após o mestre/ escravo ter recebido uma confirmação, resposta ou *token* (somente mestre) e antes de enviar a próxima requisição/*pass token*.
- Como alguns *frames* não tem confirmação (*SDN – Send Data with no Acknowledge*) – um *broadcast* por exemplo, TID2 é calculado de maneira diferente.
- **TID2** – Tempo máximo calculado após o mestre/ escravo ter enviado uma mensagem que não tem confirmação e sua próxima requisição/*pass token*:
- **TID1** = max { **TQ** + 2.**TSET** + 2.Tbit + **TSYN**, **min_TSDR** }.
- **TID2** = max { **TQ** + 2.**TSET** + 2.Tbit + **TSYN**, **max_TSDR** }.
- **Margem de segurança: TSM** = 2 Tbit + 2.**TSET** + **TQ**
- **TSYN** – **Sync Time** – Intervalo de tempo mínimo no qual uma estação deve permanecer no estado de *idle* (*idle* = 1) do meio de transmissão antes de iniciar uma nova requisição.
- **TSYN** é definido como 33 TBit. **(TSYN=33TBit)**
- **Auto Clear** – Caso uma requisição a um equipamento não tenha resposta dentro do número de *retries* permitidos e a opção **Auto Clear** estiver ativa, o mestre retira o equipamento da condição de **data_exchange** e zera todas as saídas do equipamento (memória de *scan*).

Valores Default da Norma Profibus

Baud rate in kbit/s	**187.5**	**500**	**1500**	**3000**	**6000**	**12000**
Cable Distance (m)	1000	400	200	100	100	100
Default-DP-Master						
TSL (tBit)	100	200	300	~~1500~~	~~2000~~	~~2000~~
Min TSDR (tBit)	11	11	11	~~11~~	~~11~~	~~11~~
Max TSDR (tBit)	60	100	150	~~45~~	~~55~~	~~75~~
TSET (tBit)	1	1	1	~~4~~	~~8~~	~~16~~
TQUI (tBit)	0	0	0	~~3~~	~~6~~	~~9~~
G	10	10	10	~~10~~	~~10~~	~~10~~
HAS	126	126	126	~~126~~	~~126~~	~~126~~
Max_retry_limit	1	1	1	~~2~~	~~3~~	~~4~~

Valores em ~~taxado~~ são recomendações de fabricantes – não foram retirados da especificação Profibus DP.

Valores recomendados

Os valores abaixo satisfazem as condições de bom funcionamento da rede, para uma grande quantidade de configurações:

Baud rate in kbit/s	**500**
Cable Distance (m)	400
Default-DP-Master	
TSL (tBit)	200
Min TSDR (tBit)	11
Max TSDR (tBit)	100
TSET (tBit)	1
TQUI (tBit)	0
GAP	10
HAS (High Station Address)	126
Max_retry_limit	4
Twd (ms)	5000
TTR	50000

Estes valores são *default* para configurações Profibus no **SYSTEM302**.

O *Watchdog Time* (**Twd**) pode ser reduzido, no caso de uso de somente equipamentos Profibus DP, recomenda-se o Min(2,5xTTR,1000ms).

Caso a configuração esteja sendo realizada para o DF95 ou DF97, para o uso de 12 Mbps o valor do **Slot Time** (**TSL**) não deve ser inferior a 6000 tbit.

Valores requeridos quando há uso de equipamentos de outros fabricantes

Quando há presença de coupler DP/PA na rede Profibus, muitas vezes, os parâmetros de rede devem ser condicionados a valores especificados no manual destes. Aqui apresentamos uma tabela de equipamentos comuns que exigem tais configurações especiais:

Parâmetro	Referência no Manual ou Norma	Uso do DP/PA Coupler Siemens SIMATIC	Uso do DP/PA Coupler Pepper+Fuchs Model: KFD2-BR-1.PA.93
Baud Rate	BaudRate	45,45Kbps	93,75Kbps
Slot Time	TSL	640	4095
Min TSDR	MinTSDR	12	22
Max TSDR	MaxTSDR	400	1000
Setup Time	TSET	95	150
Quiet Time	TQUI	0	0
GAP Factor	GAP	10	10
High Station Address	HSA	126	126
Max retry Limit	Max Retry	3	3
Watchdog Time	TWD	5000	5000
Target Rotation Time	TTR	50000	50000

Diagnósticos da Rede

Existem várias formas para identificar falhas na comunicação da rede Profibus. Pode ser através do **Network Configurator**, através do bloco Transducer, através da Live List do **Syscon** ou através dos LEDs do módulo. Abaixo serão explicadas algumas formas de identificação.

Diagnóstico da Rede Usando o Network Configurator

Para a verificação do diagnóstico da rede através do **Network Configurator** é necessário primeiro a conexão do **Network Configurator** ao controlador. Isto pode ser feito através da comunicação serial (ligando um cabo serial do computador à porta RS-232 do controlador) ou através da rede Ethernet como mostrado a seguir.

Primeiramente deve-se informar qual mestre que será utilizado na rede. Selecione o equipamento mestre da configuração e depois na barra de ferramentas selecione **Settings→Device Assignment**. Na janela *pop up* aberta, selecione a opção **CIF TCP/IP Driver** e clique **OK**. Em seguida, entre com o IP do mestre a ser utilizado.

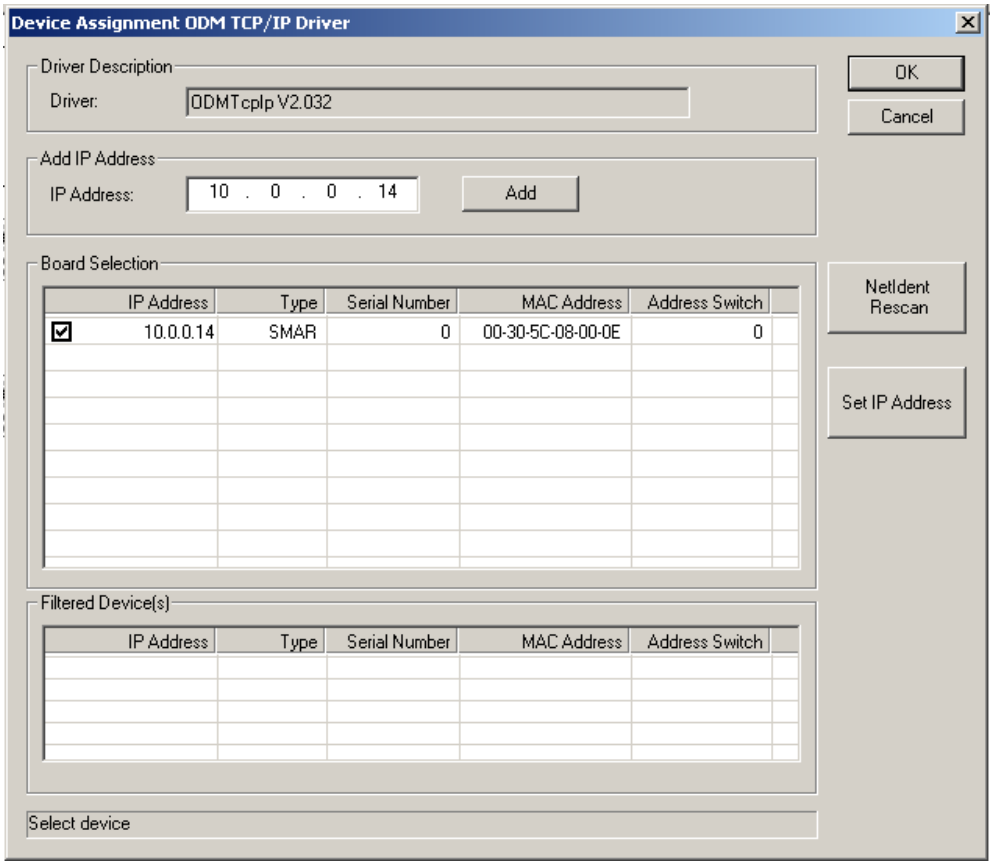

Figura 20. 72 – Fazendo o Device Assignment do equipamento mestre

Para fazer um diagnóstico da rede, basta clicar no equipamento mestre e em **Online→Debug Mode**.

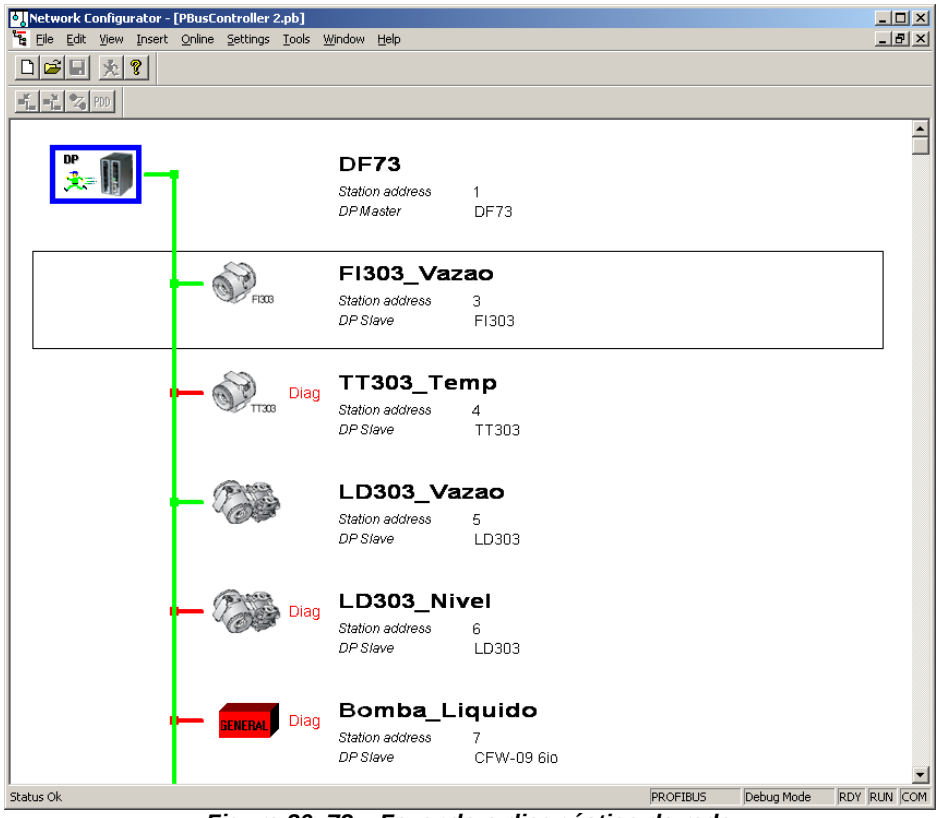

Figura 20. 73 – Fazendo o diagnóstico da rede

O trecho que está em vermelho indica um equipamento com alguma falha de configuração.

Clicando no equipamento aparece uma descrição da falha ocorrida.

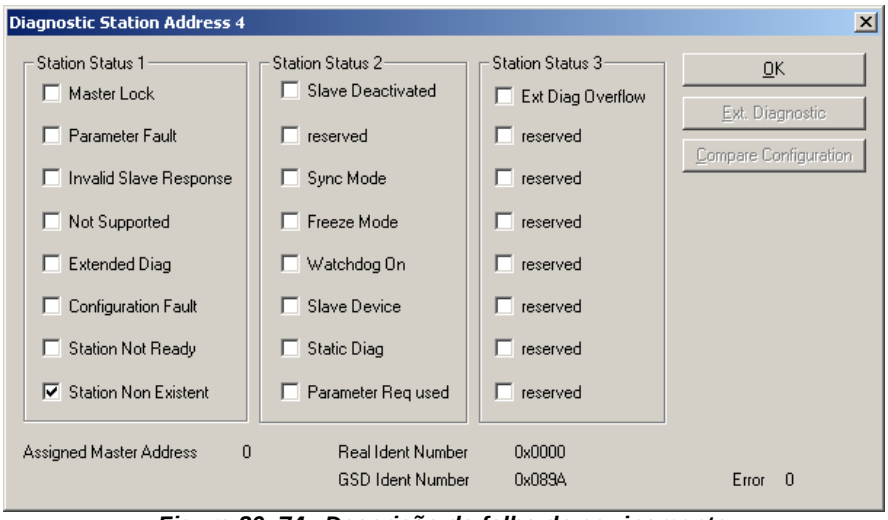

Figura 20. 74 –Descrição da falha do equipamento

O exemplo acima mostra que devido a algum problema físico ou endereçamento, o mestre não recebe respostas para o nó configurado.

IMPORTANTE

O **Ident Number** representa o modelo do equipamento e é usado como chave para permitir a configuração. Caso o **Ident Number** do equipamento (físico) não corresponda ao que está presente no seu GSD (configuração), a parametrização não será concluída e a configuração será abortada.

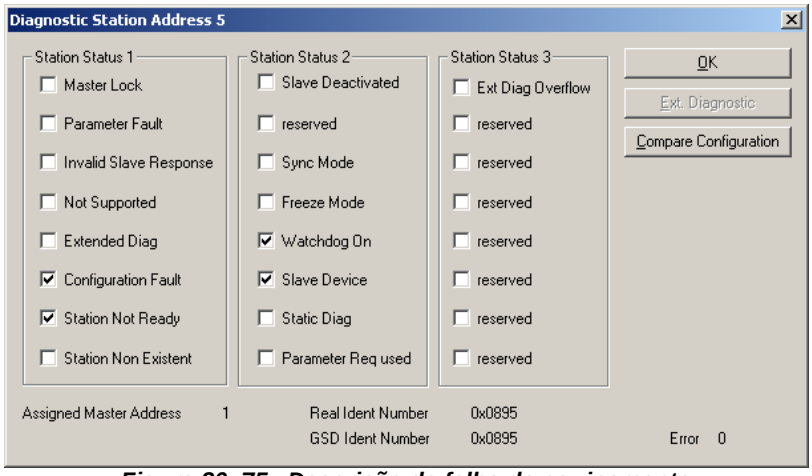

Figura 20. 75 –Descrição da falha do equipamento

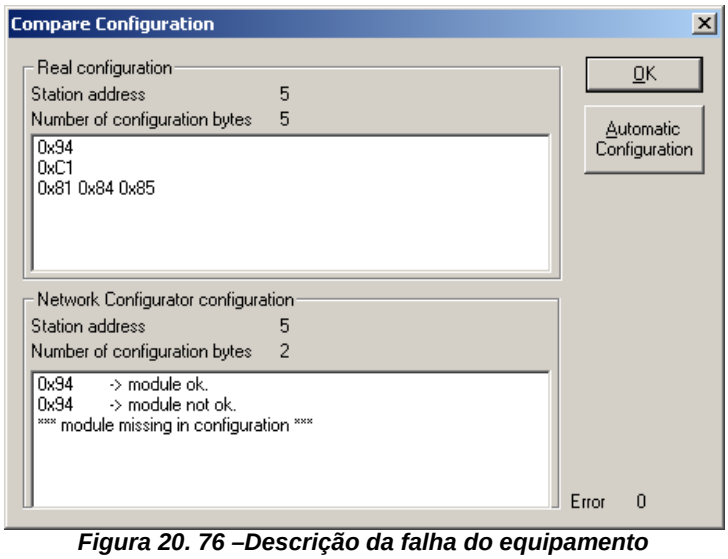

Figura 20. 76 –Descrição da falha do equipamento

O exemplo acima mostra um erro de configuração do equipamento Profibus, pois o LD303 foi configurado com 2 módulos AI, e na verdade deveria ser configurado com AI e Totalizador ou AI e EMPTY_MODULE, no caso de não se desejar fazer a totalização de vazão.

IMPORTANTE

Caso um endereço esteja repetido na rede, isto é, pelo menos 2 nós foram configurados com o mesmo endereço, haverá conflito e o mestre considerará a primeira resposta como válida a cada requisição, tornando o funcionamento instável para ambos endereços. Neste caso o mestre irá abortar continuamente a comunicação com ambos os equipamentos e notificará com diagnóstico de erro.

Diagnóstico Estendido no Network Configurator

O DF73 como mestre Profibus DP, possui recursos para apresentar status de comunicação, status de desconexão, erros de comunicação e número de *retries*.

O acesso ao diagnóstico estendido é realizado clicando no mestre e acessando o menu **Online**.

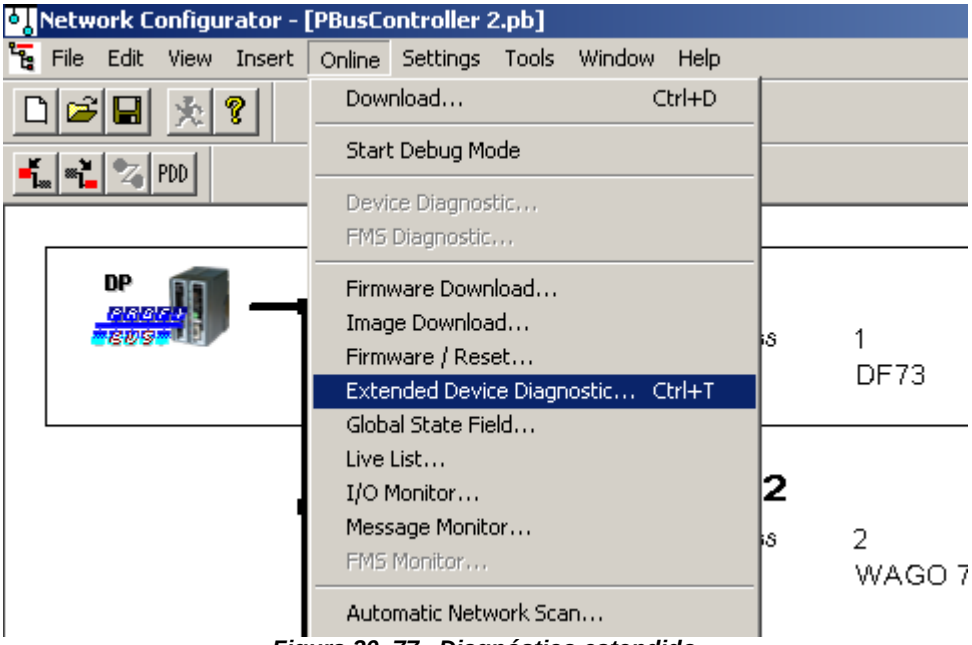

Figura 20. 77 –Diagnóstico estendido

A tela a seguir é mostrada:

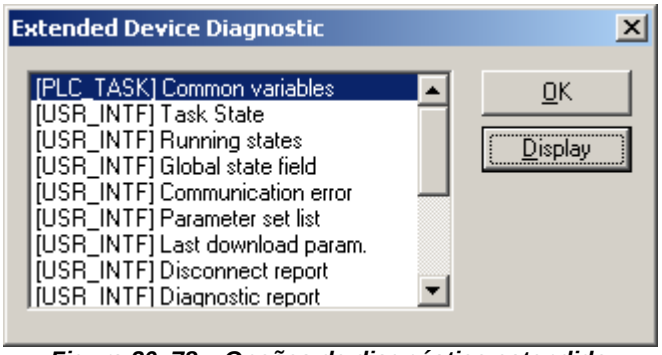

Figura 20. 78 – Opções de diagnóstico estendido

Communication error

Através do item **Communication error** é possível verificar o status de erro para cada um dos escravos. Este status de erro não é incremental (não registra os erros), mostra apenas o status de erro no momento.

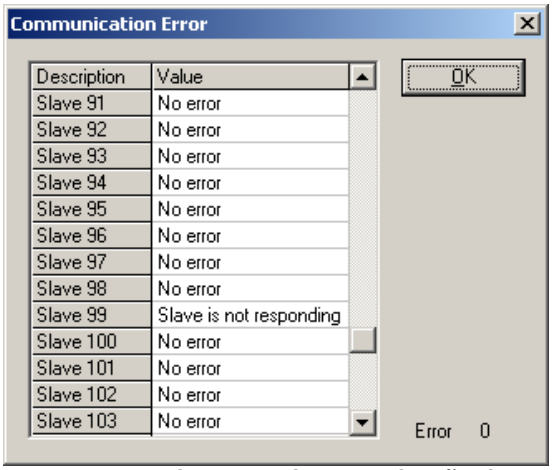

Figura 20. 79 –Status dos erros de comunicação dos escravos

Disconnect Report

Mostra o número de quedas de comunicação resultantes de erros de comunicação. O contador é incrementado apenas quando o mestre estava em troca de dados com o escravo e após esgotarem todos os *retries* (ver **Max Retry Limit**).

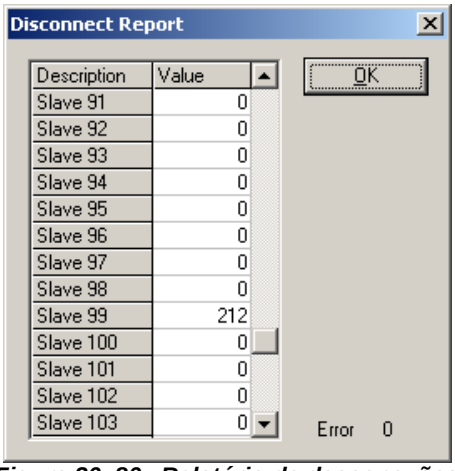

Figura 20. 80 –Relatório de desconexões

Diagnostic Report

Mostra o número de novos diagnósticos que os escravos disponibilizaram. A cada troca de dados (*data exchange*) são verificados bits que, quando configurados pelo escravo, informam que uma nova informação de diagnóstico está disponível, requerendo ao mestre que faça um novo pedido de diagnóstico.

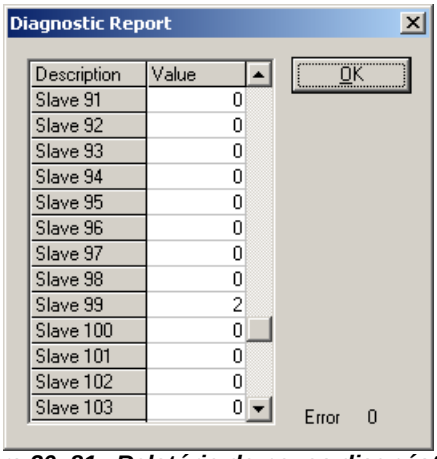

Figura 20. 81 –Relatório de novos diagnósticos

Retry for Slave

Mostra o número de tentativas de comunicação que foram realizadas para um determinado escravo (ver **Max Retry Limit**) quando este não respondeu.

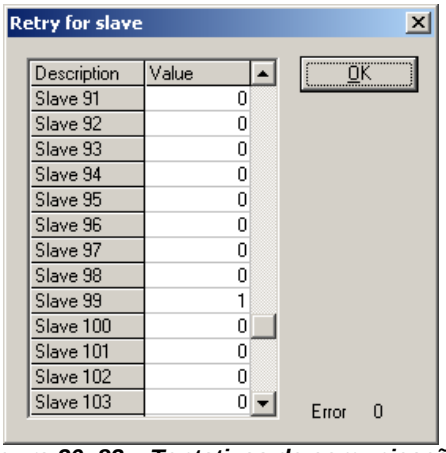

Figura 20. 82 – Tentativas de comunicação